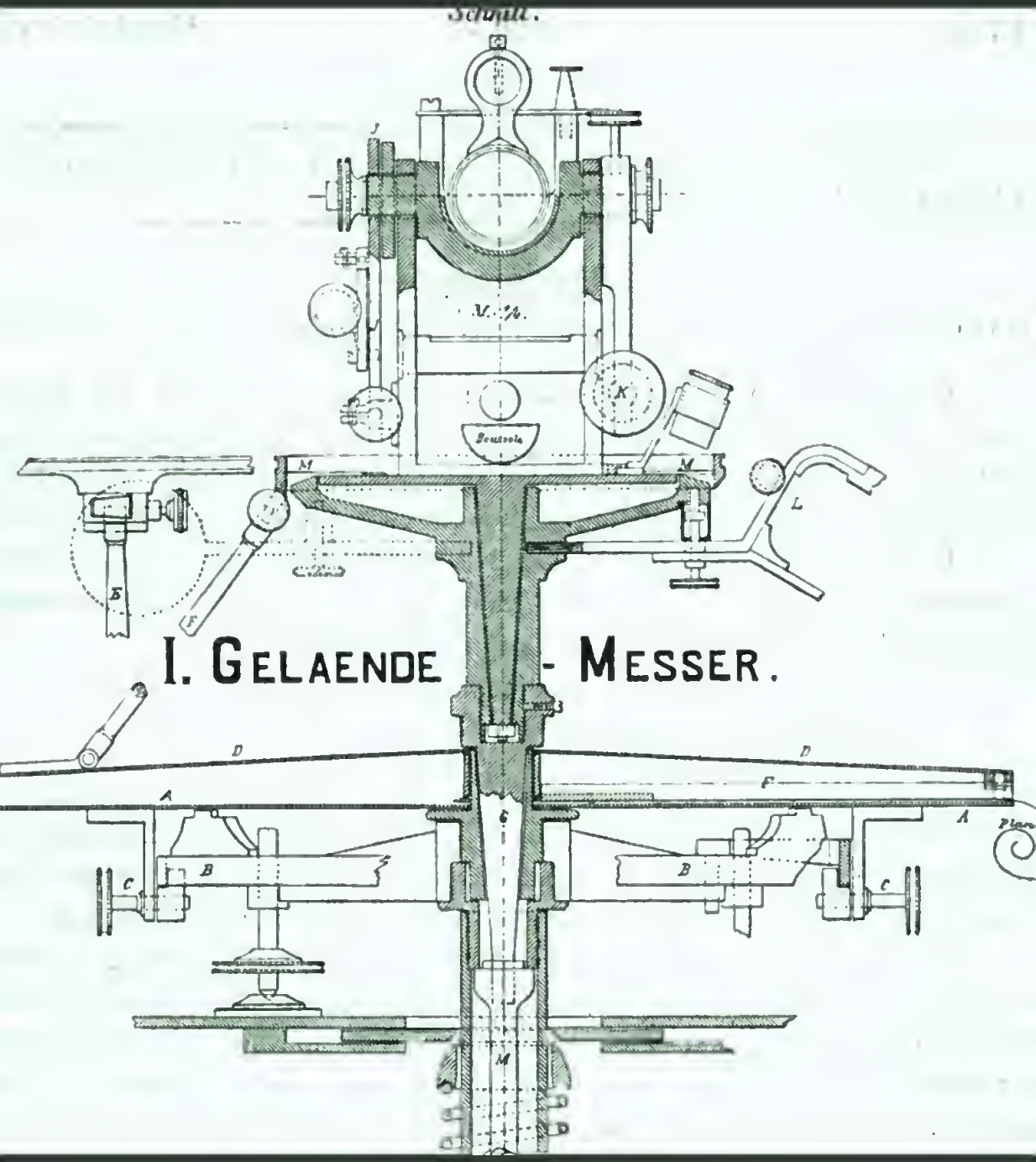
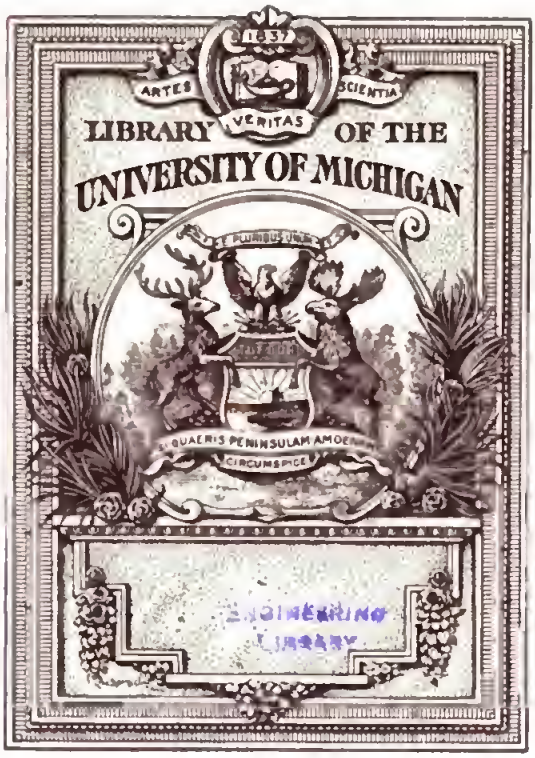


Zeitschrift für Vermessungswesen


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

ZEITSCHRIFT

FÜR

VERMESSUNGSWESEN

IM AUFTRAGE UND ALS ORGAN

DES

DEUTSCHEN GEOMETERVEREINS

herausgegeben von

Dr. W. Jordan,
Professor in Hannover

und

C. Steppes,
Steuerrath in München.

XXVI. Band.

(1897.)

STUTTGART.
VERLAG VON KONRAD WITTWER.
1897.

Sachregister.

Seite

Abgeordnetenhausverhandlungen, von Winckel 281
Ablesungsgenauigkeit an Nivellirscalen, von Reinhertz 399
Absteckung von Wegen, Gräben u. s. w., Anleitung für den Gebrauch der Hilfstafeln dazu 48
Altbabylonischer Felderplan, von Hammer 681
Aneroid-Prüfungs-Apparat, von Hebe 36
Anfrage, geometrische Privatarbeiten betreffend 352
Ausbildung und Stellung der Landmesser, von Winckel 403
Ausgleichung beim trigonometrischen Einschneiden von Punkten, graphische Methode, von Steiff 169
Ausgleichung (graphische) beim trigonometrischen Einschneiden, von Hammer 249
Ausgleichungsrechnung, Bestimmung der Coefficienten *a* und *b* beim Einschneiden, von Seyfert 148
Ausgleichung von nicht vollkommen symmetrischen Beobachtungssätzen nach der Bessel'schen Methode, von Uhlich 465
Badisches Vermessungswesen, von Doll 673
Barometer, ein neues Reisebarometer, von Darmer 342
Bauparzellen-Umlegung, von Gehrmann 86
Berichtigung zu der Abhandlung S. 106 der Zeitschr. f. Verm. 1897, von Maffiotti 463
Besprechungen:
Cario-Schmidt, Zahlenbuch, bespr. von Petzold 381
Dolezal, Die Anwendung der Photographie in der praktischen Messkunst, besprochen von Petzold 188
Friedrich, Kulturtechnischer Wasserbau, bespr. von Seyfert 406
Fuhrmann, I. Die Kippregeln, II. Die Theodolite, bespr. von Winckel 184
Gauss, Die Theilung der Grundstücke, 3. Aufl., bespr. von Petzold 458
Gundelfinger, Tafeln zur Berechnung der reellen Wurzeln sämmtlicher trinomischer Gleichungen, bespr. von Petzold 595
Gysin, Tafeln zum Abstecken von Eisenbahn- und Strassencurven in neuer Theilung, 2. Aufl., bespr. von Winckel 186
Harksen, Das preussische Kataster und seine Verbindung mit dem Grundbuch, bespr. von Steppes 21
Hegemann, Uebungsbuch für die Anwendung der Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate auf die praktische Geometrie, bespr. von Jordan 61

Seite
Henselin, Rechentafel, bespr. von Petzold 381
Holzmüller, Methodisches Lehrbuch der Elementarmathematik, 3. Theil, bespr. von Petzold 413
Hürten, Curventafeln zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit unter Druck liegender Banwerke, bespr. von Seyfert 564
Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, 3. Band, 4. Auflage, bespr. von Seyfert 151
Jordan, Opus Palatinum, bespr. von Winckel 617
Kröhnke, Handbuch zum Abstecken von Curven auf Eisenbahn- und Wegelinien, 13. Auflage, bespr. von Winckel 182
Landesaufnahme, Königl. preuss., Hauptdreiecke, VIII. Theil, bespr. von Jordan 57
Lueger's Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hülfswissenschaften, Band II u. III, bespr. von Jordan 56, 317
Pizzighelli, Anleitung zur Photographie, 8. Auflage, bespr. von Petzold 459
Reina e Cicconetti, Ricerche sul coefficiente di rifrazione terrestre eseguite in Roma, bespr. von Jordan 17
Schubert, Fünfstellige Tafeln und Gegentafeln für logarithmisches und trigonometrisches Rechnen, bespr. von Petzold 350
v. Schwerin, Graf, u. A., Deutschland und seine Colonien im Jahre 1896, bespr. von Jordan 644
Seyfert, Tafeln zur Berechnung der Sinus- und Cosinusproducte, bespr. von Petzold 55
Trentlein, Vierstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln, bespr. von Petzold 459
Weisbach's Ingenieur, 7. Aufl. von Reuleaux, bespr. von Petzold ... 458
Wessely, Die Katastral-Vermessung von Bosnien und der Herzegovina, 2. Aufl., bespr. von Petzold 187
Bohnenberger, von Jordan 417
Conforme Projectionen, von Jordan 145
Coordinaten in Württemberg, von Steiff 92
Coordinaten-Transformation, Soldner'scher, von A. Schreiber 321
Coordinaten-Umwandlung in verschiedenen preussischen Systemen, von Jordan 106
Coordinaten-Verzerrung, von Schulze 150
Coordinaten, zur ebenen rechtwinkeligen Abbildung der Soldner'schen Coordinaten, von Klingatsch 431
Coordinaten, zur Theorie rechtwinkliger geodätischer Coordinaten, von Krüger 441
Curventafeln von F. Hürten, von Denbel und Seyfert 667
Dreiecksseite, längste, von Hammer 616
Druckfehler-Berichtigungen in Jordan's Handbuch der Vermessungskunde von Seyfert, Schreiber, Harksen und Schulze 158, 288
Druckfehler-Berichtigungen in der Zeitschr. f. Vermessungsw. 1897, von Puller 287
Druckfehler-Berichtigung in Jordan's logarithmisch-trigonometrischen Tafeln für neue Theilung, von Boecklen 255
Druckfehler-Berichtigungen in der Schubert'schen Logarithmentafel, von Sossna 405
Eisenbahn-Messungen in Württemberg 317
Eisenbahn-Vorarbeiten im Anschluss an die Landesaufnahme, von Jordan 1

181031

Seite

Eisenbahn-Vorarbeiten 83
Eisenbahn-Vorarbeiten, von Meier 316
Erdgestaltsbestimmung durch Verbindung von astronomischen und geodätischen Messungen, von Lüroth 607
Erdmassenberechnungen 140
Erklärung, von Emelius 192
Festlegung der Vermessungs-Netzpunkte in Bayern, von Franke 42
Fürsorge für die Hinterbliebenen 95
Fürsorge für die Hinterbliebenen, von Seyfert 347
Geodätische Linie, ihre Identität mit der kürzesten, von Klingatsch... 614
Gesetze und Verordnungen:
Geodätische Prüfung in Sachsen, Verordnung des Finanzministeriums vom 9. Februar 1897 213
Gesetz, betr. die Errichtung und Erhaltung der zur Legung eines das Fürstenthum Schwarzburg einschliessenden trigonom. Netzes n s. w 382
Gesetz, betreffend die Tagegelder und Reisekosten der Staatsbeamten in Preussen, vom 21. Juni 1897 669
Katasteranweisung II betr. Erläuterungen, von Burghart 536
Katasteranweisung II betr. Erläuterung, von Burghart 618
Längen- und Flächenfehler betreffende Erläuterungen zur Katasteranweisung II, von Burghart 646
Ortsstrassengesetz in Baden vom 6. Juli 1896 171
Praktische Thätigkeit der Kataster-Landmesser in Preussen betr. Bestimmung des Finanzministers 123
Vermarkungsgesetze, von Günther 318
Württembergische Verfügung, betr. die Ausführung von Vermessungsarbeiten in eigener Sache 182
Hochwassergefahren und ihre Bekämpfung durch Sammelreservoire, von Hempel 529, 568
Höhenmessungen, Geschichte, von Steiff und Jordan, ... 688
Kartirungsinstrumente betr., von Lang und Seyfert 149
Kartirungsinstrumente, von Seyfert 47
Kartirungsinstrument, neues, von Schulz 484
Kataster, Erklärung des Wortes, von Schnmacher 161
Kataster-Fortschreibungsvermessungen in Preussen und ihre Einwirkung auf abzuschliessende Rechtsgeschäfte, von Behren 166
Kataster- und topographische Vermessungen in Württemberg, von Steiff 629
Katasterverwaltung in Baden, von Doll 376
Kleinpunktsberechnung, von Seyfert 119
Kreisbogenabsteckung, grosse, von Hammer 437
Landesvermessung von Schwarzburg-Sondershausen, von Jordan..... 385
Landkarte (antike) von Palästina 563
Landkarte (antike) von Palästina, von Hammer 615
Lattenreductor, von Krayl 247
Lehrbuch der Grundstücksaufnahme von 1578, von Hammer 245
Lehrbuch über Grundstücksaufnahme und Theilung aus dem Jahre 1578, von Steiff 135
Litteratur über Vermessungswesen:
Seite 64, 128, 191, 224, 255, 320, 352, 384, 414, 464, 488, 528, 544, 568, 599, 621, 694.
Uebersicht der Litteratur über Vermessungswesen von 1896, von Petzold 545, 569
Magnetische Landesaufnahme 91

Seite
Maximalfehlertheorie Jordan's, von Blümcke.....51, 276, 561
Methode der kleinsten Quadrate, von Runge..... 454
Neumessungen in Oesterreich betr. Gesuch der österreichischen Ingenieurkammern an das österr. Finanzministerium, von Winckel..... 642
Nivellements der Landesaufnahme, von Jordan.....635, 672, 689
Nivellirlatte mit Nonientheilung, von Lehrke 372
Parentza, Erklärung des Wortes, von Jordan 457
Personalnachrichten:
Seite 32, 62, 92, 124, 190, 224, 255, 319, 351, 384, 462, 488, 528, 543, 567, 619, 648, 693.
Landmesser, die die Landmesserprüfung im Herbst 1896 bestanden haben 597
Katasterlandmesser, die die Katasterprüfung im Herbst 1897 bestanden haben..... 672
Polygonometrische Berechungen mit Nebenbedingungen, von Puller..... 208
Polygonzug-Querschwenkung, von Jordan.....315, 379
Potentialdifferenzen messendes Instrument, von Lüroth..... 15
Rechenmaschine von Leibniz, von Jordan 289
Rechenmaschine von Leibniz, von Burkhardt..... 392
Schätzungsgenauigkeit an Nivellirscalen, von Reinhertz..... 111
Schätzungsgenauigkeit beim Nivellirfernrohr, von Kummer..... 225, 257
Schols †, von Jordan 250
Stadtvermessungsarbeiten in Städten mittlerer Grösse und insbesondere die Vermessung der Stadt M.-Gladbach, von Behren..... 65
Tachymeterschieber von Puller-Breithaupt, Genauigkeitsverhältnisse, von Puller..... 363
Tachymetertafeln von Jordan, Druckfehler-Berichtigungen von Escala... 624
Tachymetrie, Geländemesser, von Koch 33
Tachymetrische Entfernungsbestimmung, von Puller..... 374
Tachymetrische Reduction $l \cdot \cos^2 \sigma$, von Stockhausen 487
Topographie von Hessen, von Lauer..... 92
Topographische Aufnahmen auf der Insel Santorin-Thera, von Wilski, mit 1 Beilage 353
Triangulationspfeiler-Verschiebung in Tapanoeli durch das Erdbeben vom 17. Mai 1892, von Hammer..... 129
Triangulirung, Auflösung der Aufgabe der beiden Punktgruppen mittelst Maschine und numerisch-trigonometrischer Tafel, von Sossna..... 649
Triangulirung, Bericht über die im Königl. Sächs. Centralbureau für Steuervermessung in den Jahren 1890—96 für die Landestriangulation ausgeführten Arbeiten, von Fuhrmann..... 10
Triangulirung, Berücksichtigung der Höhenlage eines Landes bei der Wahl des Horizonts einer Triangulirung für staatswirthschaftliche Vermessungen, von Steiff..... 669
Trigonometrische Abtheilung der Preussischen Landesaufnahme, ihre Arbeiten im Jahre 1896, von v. Schmidt..... 97
Trigonometrische Höhenmessung, von Heil..... 193
Trigonometrische Punktbestimmung, von Puller..... 335
Trigonometrisches Flächennivellement auf Grund eines gedruckten Planes, von Hammer..... 202
Uebersichtsplan von Berlin in 1:4000..... 253
Unterricht und Prüfungen:
Akademie in Poppelsdorf..... 378, 457
Akademie in Poppelsdorf und die Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens, von Hüser..... 489

Seite

Vorlesungsverzeichniss der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin für das Sommersemester 1897, von Frank 188
Vorlesungsverzeichniss der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin für das Wintersemester 1897/98, von Fleischer 542
Vereinsangelegenheiten:
Brandenburgischer Landmesserverein, von Lndewig 320
Deutscher Geometerverein:
Bittgesnch an den preuss. Minister der öffentlichen Arbeiten, die Lage der Eisenbahnlandmesser betr. 28
Kassenbericht für das Jahr 1896, von Hüser 93
Bildnng eines prenssischen Landmesservereins betr. 125
Danksagung, Unterstützung einer Familie betr. 155
Bittgesuch an das Königl. preuss. Staatsministerium 217
Zeitschrift für Vermessungswesen, wöchentliches Erscheinen betr., von Steppes 590, 684
Zeitschrift für Vermessungswesen, Erweiterung betr., von Jordan .. 601
Der Deutsche Geometerverein und seine Zweigvereine, von Vogeler 661
Elsass-Lothringischer Geometerverein, von Antenrieth 460
Hannoverscher Landes-Oekonomie-Beamtenverein 64
Hannoverscher Landmesserverein 320
Hannoverscher Landmesserverein im Jahre 1896/97, von Kosack 620
Mechanikertag (8,) der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik und die 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte, von Jordan 628
Mecklenburgischer Geometerverein 413
Niedersächsischer Geometerverein 254
Schlesischer Landmesserverein, von Seyfert 319
Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin 380
Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig, 20.—25. September 1897, von Koppe und Kahle 254
Vermessungs-Instrumente und Geräthe, Neuerungen, von Lehrke 327, 480
Zahlenwerthbestimmung von π, von Puller 482

Namenregister.

Autenrieth, Elsass-Lothringischer Geometerverein 460
Behren, Kataster-Fortschreibungsvermessungen in Preussen und ihre Einwirkung auf abzuschliessende Rechtsgeschäfte 166
Behren, Stadtvermessungsarbeiten in Städten mittlerer Grösse und in Kleinstädten, insbesondere die Vermessung der Stadt M.-Gladbach 65
Blümcke, Maximalfehlertheorie Jordan's 51, 276, 561
Boecklen, Druckfehlerberichtigung in Jordan's logarithmisch-trigonometrischen Tafeln für neue Theilung 255
Burghart, Katasteranweisung II betr. Erläuterungen 536, 618
Burghart, Längen- und Flächenfehler betreffende Erläuterungen zur Katasteranweisung II 646
Burkhardt, Rechenmaschine von Leibniz 392
Darmer, Ein neues Reisebarometer 342
Deubel und Seyfert, Curventafeln von F. Hürten 667
Doll, Grossherzogthum Baden 673
Doll, Katasterverwaltung in Baden 376
Emelius, Erklärung 192
Escala, Druckfehlerberichtigungen in den Tachymetertafeln von Jordan 624
Fleischer, Vorlesungsverzeichniss der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin für das Wintersemester 1897/98 542
Frank, Vorlesungsverzeichniss der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin für das Sommersemester 1897 188
Franke, Festlegung der Vermessungs-Netzpunkte in Bayern 42
Fuhrmann, Bericht über die im Königl. Sächs. Centralbureau für Steuervermessung in den Jahren 1890—1896 für die Landestriangulation ausgeführten Arbeiten 10
Gehrmann, Banparzellen-Umlegung 86
Günther, Vermarkungsgesetze 318
Hammer, Altbabylonischer Felderplan 681
Hammer, Antike Landkarte von Palästina 615
Hammer, Graphische Ausgleichung beim trigonometrischen Einschneiden 249
Hammer, Grosse Kreisbogenabsteckung 437
Hammer, Längste Dreiecksseite 616
Hammer, Lehrbuch der Grundstücksaufnahme von 1578 245
Hammer, Triangulationspfeiler-Verschiebung in Tapanoeli durch das Erdbeben vom 17. Mai 1892 129

Seite

Hammer, Trigonometrisches Flächennivellement auf Grund eines gedruckten Planes 202
Harksen, Druckfehlerberichtigung in Jordan's Handbuch der Vemessungskunde 160
Hebe, Aneroid-Prüfungs-Apparat 365
Heil, Trigonometrische Höhenmessung 193
Hempel, Hochwassergefahren und ihre Bekämpfung durch Sammelreservoire 529, 568
Hüser, Die Akademie in Poppelsdorf und die Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens 489
Hüser, Kassenbericht für das Jahr 1896 93
Jordan, 8. Mechanikertag der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik und die 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte .. 628
Jordan, Besprechung von: Graf v. Schwerin u. A., Deutschland und seine Colonien im Jahre 1896 644
Jordan, Besprechung von: Hegemann, Uebungsbuch für die Anwendung der Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate auf die praktische Geometrie 61
Jordan, Besprechung von: Landesaufnahme, Königl. preuss., Hauptdreiecke, VIII. Theil 57
Jordan, Besprechung von: Lueger's Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hülfswissenschaften, Bd. II u. III 56, 317
Jordan, Besprechung von: Reina e Cicconetti, Ricerche sul coefficiente di rifrazione terrestre eseguite im Roma 17
Jordan, Bohnenberger 417
Jordan, Conforme Projectionen 145
Jordan, Coordinaten-Umwandlung in verschiedenen preussischen Systemen 106
Jordan, Eisenbahnvorarbeiten im Anschluss an die Landesaufnahme ... 1
Jordan, Erklärung des Wortes Parentza 457
Jordan, Erweiterung der Zeitschrift für Vermessungswesen 601
Jordan, Landesvermessung von Schwarzburg-Sondershausen 385
Jordan, Nivellements der Landesaufnahme 635, 672, 689
Jordan, Polygonzug-Querschwenkung 315, 379
Jordan, Rechenmaschine von Leibniz 289
Jordan, Scholz † 250
Klingatsch, Zur ebenen rechtwinkligen Abbildung der Soldner'schen Coordinaten 431
Klingatsch, Zur Identität der kürzesten mit der geodätischen Linie ... 614
Koch, Geländemesser 33
Koppe und Kahle. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig, 20.—25. Sept. 1897 254
Kosack, Hannoverscher Landmesserverein im Jahre 1896/97 620
Krayl, Latten-Reductor 247
Krüger, Zur Theorie rechtwinkliger geodätischer Coordinaten 441
Kummer, Schätzungsgenauigkeit beim Nivellirfernrohr 225, 257
Lang und Seyfert, Kartirungsinstrumente betr. 149
Lauer, Topographie von Hessen 92
Lehrke, Neuerungen an Vermessungs-Instrumenten und Geräthen 327, 480
Lehrke, Nivellirlatte mit Nonientheilung 372
Ludewig, Brandenburgischer Landmesserverein 320
Lüroth, Erdgestaltsbestimmung durch Verbindung von astronomischen und geodätischen Messungen 607

Seite
Lüroth, Potentialdifferenzen messendes Instrument 15
Maffiotti, Berichtigung zu der Abhandlung S. 106 der Zeitschr. f. Vermessungw. 1897 463
Meier, Eisenbahn-Vorarbeiten 316
Petzold, Besprechung von: Cario-Schmid, Zahlenbuch 381
Petzold, Besprechung von: Dolezal, Die Anwendung der Photographie in der praktischen Messkunst 188
Petzold, Besprechung von: Gauss, Die Theilung der Grundstücke, 3. Aufl. 458
Petzold, Besprechung von: Gundelfinger, Tafeln zur Berechnung der reellen Wurzeln sämmtlicher trinomischer Gleichungen 595
Petzold, Besprechung von: Henselin, Rechentafel 381
Petzold, Bespreehung von: Holzmüller, Methodisches Lehrbuch der Elementarmathematik, 3. Theil 413
Petzold, Besprechung von: Pizzighelli, Anleitung zur Photographie, 8. Aufl. 459
Petzold, Besprechung von: Schubert, Fünfstellige Tafeln und Gegentafeln für logarithmisches und trigonometrisches Rechnen 350
Petzold, Besprechung von: Seyfert, Tafeln zur Berechnung der Sinus- und Cosinusproducte 55
Petzold Besprechung von: Treutlein, Vierstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln 459
Petzold, Besprechung von: Weisbach's Ingenieur. 7. Aufl. von Reuleaux 458
Petzold, Besprechung von: Wessely, Die Katastral-Vermessung von Bosnien und der Herzegovina, 2. Aufl. 187
Petzold, Uebersicht der Litteratur über Vermessungswesen von 1896. 545, 569
Puller, Druckfehlerberichtigungen in der Zeitschrift f. Vermessungsw. ... 287
Puller, Genauigkeitsverhältnisse des Tachymeterschiebers von Puller-Breithaupt 363
Puller, Polygonometrische Berechnungen mit Nebenbedingungen 208
Puller, Tachymetrische Entfernungsbestimmung 374
Puller, Trigonometrische Punktbestimmung 335
Puller, Zahlenwerthbestimmung von π 482
Reinhertz, Ablesungsgenauigkeit an Nivellirscalen 399
Reinhertz, Schätzungsgenauigkeit an Nivellirscalen 111
Runge, Methode der kleinsten Quadrate 454
v. Schmidt, Ueber die Arbeiten der trigonometrischen Abtheilung der Preussischen Landesaufnahme im Jahre 1896 97
Schreiber, A., Druckfehlerberichtigungen in Jordan's Handbuch der Vermessungskunde 160
Schreiber, A., Transformation Soldner'scher Coordinaten 321
Schulz, Neues Kartirungsinstrument 484
Schulze, Coordinatenverzerrung 150
Schulze, Druckfehlerberichtigungen in Jordans Handbuch der Vermessungskunde 288
Schumacher, Erklärung des Wortes Kataster 161
Seyfert, Besprechung von: Friedrich, Kulturtechnischer Wasserbau 406
Seyfert, Besprechung von: Hürten, Curventafeln zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit unter Druck liegender Bauwerke 564
Seyfert, Besprechung von: Jordan, Handbuch der Vermesssungskunde, 3. Band, 4. Aufl. 151

Seite

Seyfert, Bestimmung der Coefficienten a und b beim Einschneiden..... 148
Seyfert, Druckfehlerberichtigungen in Jordan's Handbuch der Vermessungskunde..... 158
Seyfert, Fürsorge für die Hinterbliebenen..... 347
Seyfert, Kartirunginstrumente..... 47
Seyfert, Kleinpunktsberechnuug..... 119
Seyfert, Schlesischer Landmesserverein..... 319
Sossna, Auflösung der Aufgabe der beiden Punktgruppen mittelst Maschine und numerisch-trigonometrischer Tafel..... 649
Sossna, Druckfeblerbericbtigungen in der Scbubert'schen Logaritbmentafel..... 405
Steiff, Ausgleichnng beim trigonometrischen Einscbneiden von Punkten, grapbische Metbode..... 169
Steiff, Berücksichtigung der Höhenlage eines Landes bei der Wabl des Horizontes einer Triangulirung für staatswirthschaftlicbe Vermessungen 669
Steiff, Coordinaten in Württemberg..... 92
Steiff, Kataster- und topographische Vermessungen in Württemberg... 629
Steiff, Lebrbuch über Grundstücksaufnahme und Theilung aus dem Jabre 1578..... 135
Steiff und Jordan, Zur Geschicbte der Höbenmessnngen..... 688
Steppes, Besprechnng von: Harksen, Das prenssische Kataster und seine Verbindung mit dem Grundbnch..... 21
Steppes, Wöchentliches Erscbeinen der Zeitschr. f. Vermessungsw. 590, 684
Stockhausen, Tachymetrische Reduction $1 \cdot \cos^2 \alpha$..... 487
Uhlich, Ausgleichung von nicht vollkommen symmetrischen Beobacbtungssätzen nacb der Bessel'schen Methode..... 465
Vogeler, Der Deutsche Geometerverein und seine Zweigvereine..... 661
Wilski, Topograpbiscbe Aufnahmen auf der Insel Santorin-Thera, mit 1 Beilage..... 353
Winckel, Abgeordnetenhausverhandlungen..... 281
Winckel, Ausbildung und Stellung der Landmesser..... 403
Winckel, Besprecbung von: Fubrmann, I. Die Kippregeln, II. Die Theodolite..... 184
Winckel, Besprecbnng von: Gysin, Tafeln zum Abstecken von Eisenbahn und Strassencurven in neuer Tbeilung, 2. Aufl..... 186
Winckel, Besprecbung von: Jordan, Opus Palatinum..... 617
Winckel, Neumessungen in Oesterreich betr. Gesucb der österreicbiscben Ingenieurkammern an das österreicbische Finanzministerium..... 642
Winckel, Besprecbnng von: Kröbnke, Handbuch zum Abstecken von Curven auf Eisenbahn- und Wegelinien, 13. Aufl..... 182

Druck von Gebrüder Jänecke, Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und **O. Steppes,** Steuer-Rath in München.

1897. Heft 1. Band XXVI.

1. Januar.

Eisenbahn-Vorarbeiten im Anschluss an die Landesaufnahme.

Unter diesem Titel haben wir im Centralblatt der Bauverwaltung 1896, Nr. 43 A, S. 477—478 eine Abhandlung veröffentlicht, welche nach Zuschriften von verschiedenen Seiten zu schliessen, zeitgemäss ist und deshalb im Folgenden mit einigen Ergänzungen abgedruckt wird.

Im Jahrgang 1895 (S. 402—404) des Centralblatts der Bauverwaltung ist eine Mittheilung von Herrn Eisenbahn-Bauinspector Schepp veröffentlicht worden, die sich mit dem Anschluss von Eisenbahn-Vorarbeiten an das trigonometrische Netz der Landesaufnahme beschäftigt und dabei auch meinen Namen und Arbeiten von mir erwähnt (S. 404), weshalb es mir gestattet sein mag, hierzu ebenfalls das Wort zu ergreifen.

Wenn an dem heute in Preussen eingeführten System von allgemeinen Vorarbeiten für Eisenbahn-, Strassen- und Wasserbau u. s. w. erhebliche Verbesserungen mit Ersparungen gemacht werden sollen, wie in einem anderen Aufsatz über diesen Gegenstand in demselben Jahrgang 1895 auf S. 96 gesagt wird, so wird der trigonometrische Anschluss an die Landesaufnahme hierzu wohl in erster Linie zu zählen sein. Mag auch z. B. bei einer einfachen Strasse oder Kleinbahn es dem trigonometrisch wenig geübten Ingenieur am einfachsten und bequemsten sein, ein grundlegendes Vieleck nach gemessenen Strecken und Brechungswinkeln aufzutragen und um alle weiteren Lagenanschlüsse sich wenig zu kümmern, so ist doch dieses einfache Verfahren nicht mehr am Platz, wenn es sich um Bahnen im Hügellande und im Gebirgslande und dergl. handelt. Und wenn auch hier der Ingenieur die Antwort giebt: „für unsere Zwecke genügt das Verfahren, und für andere Zwecke haben wir nicht zu sorgen“, so wollen wir daran erinnern, dass genau dieselbe Antwort in nivellitischer Beziehung gegeben wurde, als vor 20 bis 30 Jahren die nivellitischen Anschlüsse vernachlässigt wurden, als es noch kein Normal-Null gab. Auch damals hiess es: für unsere Zwecke genügt es, irgend einen Anfangspunkt des

Nivellements = 0,000 m oder = 100,000 m oder dergl. zu setzen, für anderes haben wir nicht zu sorgen.

Aber seit der allgemeine Nivellements-Horizont mit N. N. eingeführt ist, und kein wichtiges Nivellement mehr unabhängig davon gemacht werden darf, haben die Ingenieure, die sich vor 20 bis 30 Jahren noch dagegen sträubten, sich überzeugt, dass es in ihrem eigenen Interesse liegt, ihre Nivellements an Festpunkte der Landesaufnahme anzuschliessen und abzuschliessen, und dass dadurch viel Zeit und Geld gespart wird, im Vergleich mit dem früheren horizontlosen Verfahren vor 20 Jahren.

Ganz ebenso wird es mit dem Anschluss der Lageaufnahmen gehen, sobald einmal auf den Eisenbahn-, Strassen- und Wasserbauämtern Ingenieure angestellt sein werden, die mit trigonometrischen Messungen und Berechnungen ebenso vertraut sein werden, wie mit dem Nivelliren, und sobald einmal die trigonometrischen Anschlussangaben, Coordinaten und Höhen, eben so leicht zugänglich sein werden, wie heute die Nivellementszahlen über N. N.

Genaue und allgemein zugängliche trigonometrische Anschlusswerthe sind in Preussen noch verhältnissmässig jungen Datums; und auch in denjenigen Landestheilen, in welchen sie vorhanden sind, sind sie bei der verwickelten Behördeneintheilung des Grossstaates schwer zugänglich. Wenn ein württembergischer oder badischer Landmesser oder Ingenieur Coordinaten in irgend einem Theile seines Landes braucht, so weiss er genau, dass die auf den Nullpunkt Tübingen bezw. Mannheim bezogenen rechtwinkligen sphärischen Coordinaten des ganzen Landes auf dem Katasteramt in Stuttgart oder Karlsruhe zu erlangen sind. Aber in Preussen? Welcher Ingenieur weiss Bescheid, ob z. B. zu einer Flussaufnahme der Aller oder der Leine oder zu einer Eisenbahnvorarbeit im Hunsrück Anschlusscoordinaten vorhanden sind? auf welchen Nullpunkt sie sich beziehen? von welcher Behörde zu erlangen? ob gedruckt im Buchhandel zu haben? ob auch trigonometrische Höhen dazu gegeben? u. s. w. Nach unseren in dieser Beziehung gemachten Erfahrungen bestehen hier noch grosse Lücken, und das allererste Erforderniss wäre die amtliche Herausgabe von Coordinatenverzeichnissen ähnlicher Art wie die Nivellementsverzeichnisse der Landesaufnahme und des Bureaus für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Nun bestehen allerdings amtliche gedruckte Coordinatenangaben in „Coordinaten, Abrissen und Höhen der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme“, aber diese Coordinaten dienen zunächst nur den wissenschaftlichen Zwecken der Landesaufnahme selbst und müssen für praktische Arbeiten zuvor in kleinere Systeme umgerechnet werden, was nicht Jedermanns Sache ist.

Als solche kleinere Systeme werden zur Zeit die 40 Katastersysteme und das Berliner Stadtsystem, also 41 Coordinatensysteme zu betrachten

sein, in welchen wohl schon Tausende von Punkten theils aus der Landesaufnahme umgerechnet, theils neu triangulirt sind, aber sie sind nicht allgemein zugänglich. Vor allem müsste eine Uebersichtskarte hergestellt und herausgegeben werden, welche die Grenzen jener 41 Systeme und etwa durch Schraffirungen oder Farbendruck die Gebiete darstellte, auf denen bereits Coordinaten der Landesaufnahme oder des Katasters verfüghar sind, und dazu müssten Coordinaten und Höhenverzeichnisse angelegt und gedruckt werden. Dabei ist zu beachten, dass die trigonometrischen Höhen nur bei der Landesaufnahme, die Coordinaten der 41 Systeme aber nur beim Kataster oder bei Stadtvermessungen zu haben sind. Beispielsweise setzen wir die verschiedenen Angaben für den Punkt Aegidienthurm in Hannover hierher:

I. Landesaufnahme.

Hannover, Aegidienthurm

$L = 27^0\ 24'\ 24{,}6289''$ $B = 52^0\ 22'\ 14{,}9611''$ $H = 125{,}12$ m über N. N.
$Y = -244\,656{,}090$ m $X = -30\,624{,}971$ m Knopfmitte.

II. Kataster.

Hannover, Aegidienthurm $y = -23\,271{,}813$ m $x = -28\,308{,}394$ m.

Die unter I gegebenen Zahlen sind enthalten in dem amtlichen Werke: Die Königlich preussische Landestriangulation, Hauptdreiecke, VIII. Theil, Berlin 1896, zu beziehen durch die Königliche Hofbuchhandlung von Mittler u. Sohn, Kochstrasse 68/71, Seite 495, 499, 472. Die Coordinaten Y und X beziehen sich auf das allgemeine conforme System der Landesaufnahme mit dem Nullpunkt in der Breite $52^0\ 42'\ 2{,}53251''$ auf dem Meridian von 31^0 Länge.

Dagegen die unter II gegebenen Zahlen beziehen sich auf das Katastersystem Nr. 27 mit dem Nullpunkt Celle; die y und x sind von uns für die Stadtvermessung aus den L und B abgeleitet worden.

Von diesen mancherlei Zahlen möchten wir nun die folgende Auswahl in einem Verzeichniss für praktische Zwecke gedruckt haben:

Coordinatensystem Celle.

Hannover, Aegidienthurm

$y = -23\,271{,}81$ m $x = -28\,308{,}39$ m $h = 125{,}12$ m Kopfmitte.

Wenn ein solches Verzeichniss gedruckt zu jedermanns Verfügung vorläge, so würde der zur Zeit noch vernachlässigte Anschluss von Ingenieurmessungen aller Art rasch zur Aufnahme kommen und zu Zeit- und Geldersparnngen führen. Ein Nebenwunsch wäre, dass jedem Coordinatenverzeichnisse auch die Formeln und Hülfstafeln beigegeben würden, die zum Umrechnen der Specialcoordinaten y, x aus den allgemeinen geographischen Coordinaten L, B der Landesaufnahme nöthig sind.

Die trigonometrischen Höhen der Landesaufnahme, z. B. 125,12 m über N. N. für Knopfmitte des Aegidienthurmes, werden von den Baningenieuren zur Zeit so gut wie garnicht benutzt; wenigstens haben wir

in allen auf Eisenbahnvorarbeiten u. s. w. in Preussen bestehenden Anweisungen oder Verordnungen zwar die Nivellirungen und die barometrischen Höhenmessungen, aber das Zwischenglied, die trigonometrischen Höhenmessungen nicht erwähnt gefunden, und doch bietet die trigonometrische Höhenmessung ein ausgezeichnetes Mittel, überall, wo nur ein Kirchthurmknopf sichtbar ist, einen Höhenpunkt aufs Rascheste mit guter Genauigkeit zu bestimmen.

Die Beiseitesetzung der trigonometrischen Höhen mag ihren Grund mit darin haben, dass ohne Coordinatenanschluss im Lageplan auch die von der Landesaufnahme gelieferten Kirchthurmknopfhöhen u. s. w. fast werthlos sind, weil die wagerechten Entfernungen meist fehlen. Hat man aber diese Entfernungen, sei es aus den Coordinaten selbst, oder aus coordinatenmässig orientirten Lageplänen abgenommen oder berechnet, so erhält man für eine Entfernung a und einen Höhenwinkel α den Höhenunterschied bekanntlich aus der Gleichung:

$$h = a \operatorname{tang} \alpha + \frac{1-k}{2r} a^2,$$

wo das zweite, auf Erdkrümmung und Refraction beruhende Glied aus einer einfachen Hülfstafel entnommen werden kann.

Häufig hört man den Einwand, die gewöhnlichen Theodolite gäben die Höhenwinkel α nicht genau genug, um solche Höhen zu bestimmen; indessen man überlege nur schätzungsweise, dass eine Höhenwinkelgenauigkeit von $\pm 5''$ leicht zu erlangen ist, was z. B. bei 5 km Entfernung nur $\frac{5''}{\rho''}$ 5000 m = 0,12 m ausmacht, also eine für sehr viele Zwecke ganz brauchbare Genauigkeit giebt.

Im Hügellande und vollends im Gebirgslande kann man auf trigonometrischem Wege alle nöthigen Anschlusshöhen in kürzester Zeit gewinnen, und die unendlich mühsamen Nivellements so lange sparen, bis man an das Abstecken einer wirklichen Bauausführungslinie geht. Aber auch in der Ebene, wo das Nivelliren verhältnissmässig leicht und rasch vor sich geht, kann man mit trigonometrischen Höhen viel an Zeit sparen, und jedenfalls überall, wo tachymetrisch weiter gearbeitet werden soll, ist die trigonometrische Höhenfestlegung von Ausgangs- und Anbindepunkten dem mühsamen Nivelliren vorzuziehen.

Das Vorstehende bezieht sich auf trigonometrische und polygonometrische Messungen an sich, wobei weitere Anschlüsse vorbehalten sind: es ist aber auch die Frage der Flurkartenbenutzung zu erörtern und auch die amtliche Vervielfältigung und Veröffentlichung der Flurkarten wiederholt zu empfehlen, welche im Centralblatt der Bauverw. 1896, S. 84, ebenfalls von bautechnischer Seite unter Bezugnahme auf unsere an anderem Orte ausführlich gemachten Darlegungen berührt worden ist. Die Flurkarten, diese dem Ingenieur so wichtigen Unterlagen, stammen

in Preussen noch grösstentheils aus alter Zeit, da man noch keine weitgreifenden sphärischen Coordinatensysteme hatte. Will der Ingenieur solche alte Pläne benutzen, so verfährt er gewöhnlich derart, dass er einen polygonalen Linienzug nach der Haupterstreckung seines Entwurfes durchlegt und daran die vorhandenen Lagepläne durch Einbindung an Wegeecken, Marksteine und sonstige irgend wie gut fassbare Punkte anschliesst. Aber das ist eine Quelle der unerquicklichsten Missstimmigkeiten bei verschiedenem Papiereingang u. s. w. Zweckmässiger ist es, solche Karten durch Einmessen und Einrechnen von trigonometrischen Hülfspunkten durch Rückwärtsschnitte u. dgl. interpolatorisch mit einem Coordinatennetze zu versehen, wodurch man auch trigonometrische Höhenmessung möglich macht. Sei es nun, dass man so verfährt, oder dass man das Glück hat, in einem der wenigen Landestheile Preussens zu arbeiten, welche neuere Katasteraufnahmen seit 1879 mit Coordinatennetzlinien besitzen, so ist das Zusammenlegen der einzelnen Blätter nach Maassgabe der Coordinatennetzlinien auf unbegrenzte Ausdehnungen mit aller Genauigkeit gewährleistet, und dann braucht man überhaupt keinen Standlinienzug auszurichten und zu messen, so lange nicht an die Banlinie selbst gegangen wird.

Aus früherer eigener Erfahrung können wir berichten, dass in Württemberg, wo coordinatenmässig orientirte und quadratisch abgetheilte Flurkarten im Maassstabe 1:2500 schon seit 50 Jahren im ganzen Lande gedruckt vorhanden sind, die allgemeinen Vorarbeiten lediglich nivellitisch und tachymetrisch nach vorhandenen Lageplanpunkten und ohne die mühsame Absteckung eines Leitlinienzuges gemacht werden. In diesen Plänen wird die Trassirung so lange versucht, bis man sich für eine banwürdige Linie entschieden hat, die voraussichtlich nur noch Verschiebungen von Metern oder etwa 10 m erfahren wird. Erst diese Linie wird ins Feld gesteckt, nivellirt und mit Querschnittsaufnahmen versehen, worauf die letzte Ausfeilung früher in 1:625, jetzt in 1:500 des Lageplanes erfolgt und die endgültige Banlinie abgesteckt, abermals nivellirt und mit Querschnitten in 1:100 ausgestattet wird. Dieses letzte ist nun wohl überall nahezu dasselbe, aber das Vermeiden von Linienabsteckung bis zu den letzten Entwurfsarbeiten in 1:2500 ist ein geldsparender Vorzug des württembergischen Verfahrens, welches ganz wesentlich von dem Vorhandensein und Verfügbarsein coordinatenmässig orientirter Flurkarten in 1:2500 bedingt wird. Und wir glauben nicht zu viel zu sagen, wenn wir einen erheblichen Theil der württembergischen Steindruckkosten der Landeskarten in 1:2500, die ja zu vielen anderen Zwecken ohnehin nöthig sind, als aufgewogen betrachten durch Ersparung desjenigen Theils von Eisenbahnvorarbeiten seit 50 Jahren, welcher in anderen kartenarmen Staaten mehr aufgewandt werden muss, als in einem Lande, das solche coordinatenmässig behandelte Pläne gedruckt vorräthig hält.

Eine ausführliche Mittheilung über die lithographirten württembergischen Flurkarten in 1 : 2500 und 1 : 1250 wurde von Obersteuerrath Schlebach in Stuttgart in Zeitschr. 1896 S. 353—361 gegeben, mit einer Tabelle S. 359, welche den jährlichen Verkauf der Flurkarten seit 1845 bis heute nachweist.

Württemberg hat 19 504 Q.-Kilom. oder 19 504 : 55,063 = 354,2 Q.-Meilen, und ist in quadratische Flurkartenblätter von 4000 Württemb. Fuss = 1,14569 km eingetheilt, deren eines also $1{,}14569^2$ = 1,3126 Q.-Kilom. Fläche hat, so dass bei ganzer Austheilung eine Anzahl von 19 504 : 1,13 rund 15000 Blätter entstehen würden, deren es aber wegen der Grenzunregelmässigkeiten 15 572 sind. Alle diese 15 572 Blätter sind im Maassstabe 1 : 2500 lithographirt, und die Steine sind aufbewahrt; und ausserdem sind etwa 400 Stadt- und Ortschaftspläne in 1 : 1250 und in 1 : 1000 lithographirt. Württemberg hat also einen Schatz von 15 572 + 400 = 15 972 oder rund 16 000 lithographirten Karten, deren Steine zum Zweck der Nachtragung aufbewahrt sind. Diese Karten werden an Jedermann abgegeben zum Preise von 90 Pf. für ein gewöhnliches Blatt und von 2 Mark für ein Stadtplanblatt.

Von den 15000 Blättern in 1:2500 sind bis jetzt 3600 Blätter oder 24 % auch mit Höhenzahlen und mit Horizontalcurven versehen.

Wie sehr diese Karten von Behörden und Privaten geschätzt werden, das zeigt der starke Verkauf, welcher seit 1845 die hohe Zahl von rund 700 000 Stück betragen hat oder jährlich 14 000 Stück, wovon 8000 Stück an Behörden und 6000 Stück an Private (Zeitschr. 1896 S. 359). Dabei ist der Eisenbahnbau betheiligt mit jährlich 2200 Blättern. Da von den 1600 Blättern des ganzen Landes jährlich rund 14 000 verkauft werden, so kommt nahezu jedes Blatt einmal jährlich zum Verkauf; aber natürlich verhält sich das so, dass Stadtpläne sehr vielfach, entlegene Wald- oder Gebirgskarten fast gar nicht verlangt werden.

An diese ausgezeichnete Einrichtung der gedruckten Flurkarten hat man sich in Württemberg so sehr gewöhnt, „dass man sich gar nicht vorstellen kann, wie die vielen Geschäfte besorgt werden könnten, wenn man keine Flurkarten hätte.“ —

Nach all diesen Einzelheiten möchten wir unsere Wünsche für Preussen dahin zusammenfassen, dass erstens praktische Coordinaten-Verzeichnisse mit trigonometrischen Höhen veröffentlicht werden, und dass zweitens eine Vervielfältigung von Flurkarten durch Druck mit scharfen Coordinatennetzlinien eingerichtet werden möchte.

Wenn wir daran gehen, die Stimmen zu sammeln, welche sich in ähnlicher Weise ausgesprochen haben, so können wir beginnen mit einer aus Breslau stammenden Mittheilung, welche ursprünglich zum Vortrag auf der Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Berlin Juni 1891 bestimmt war, dann aber nur in Zeitschrift 1891, S. 412

veröffentlicht worden ist. Es ist ein Wunsch des Königl. Oberbergamts-Markscheiders Ullrich, betreffend die Verwerthnng der von der Königl. Landesaufnahme herausgegebenen geographischen Coordinaten für die Zwecke der Specialvermessungen, wozu Herr Ullrich bemerkt:

Wenn auch durch Rechnungsregeln und Anweisungen die Benutzung jener Coordinaten dem praktischen Geometer mittelbar ermöglicht ist, so werden mit mir doch sehr viele Fachgenossen darin übereinstimmen, dass in allen Ressorts des Vermessungsdienstes viel Zeit und Mühe gespart und zugleich eine Quelle häufiger Bedenken und Irrthümer verstopft werden würde, wenn die Umrechnnng der geographischen in rechtwinklige sphäroidische Coordinaten der vorgeschriebenen Einzelsysteme an centraler amtlicher Stelle erfolgte und die Ergebnisse im Druck mit zur Veröffentlichung gelangten.

Es wird kanm einer besonderen Begründung bedürfen, dass eine derartige, dem Sinne der Einheitlichkeit des gesammten Vermessungswesens entsprechende Ergänzung das gediegene Werk der Landestriangulation seiner nutzbringenden Verwerthung für die Zwecke des öffentlichen und gewerblichen Lebens um ein Beträchtliches vortheilhafter und schneller erschliessen würde.

Die Vorstandschaft und Redaction nnserer Zeitschrift konnte damals in Zeitschrift 1891, S. 413 nichts anderes thun, als den Wunsch des Herrn Oberbergamts-Markscheider Ullrich der Oeffentlichkeit zu übergeben und Uebereinstimmung damit auszusprechen, mit der Bemerkung, dass damit im Zusammenhang stehende Hoffnungen auch schon früher in dieser Zeitschrift 1886, S. 256 und auf der Strassbnrger Versammlung 1889, S. 616 berührt wurden, der Schlnss der damaligen Erörterung war:

„Die rechtwinkligen Coordinaten werden in allen anderen Staaten von den geodätischen Centralstellen berechnet, bezw. veröffentlicht. Warnm das in Preussen nicht geschieht, ist nicht bekannt."

Wenn wir dazu einen aus der Kölner Eisenbahndirection stammenden Artikel in Zeitschrift 1894 citiren: S. 420—421 „Anschluss von Eisenbahnvermessungen an das trigonometrische Netz der Landesaufnahmen" nnd einen Wunsch des Hannoverschen Landmesservereins, Zeitschrift 1895, S. 150 betreffend die nöthigen Hülfstafeln zum Umrechnen der geographischen Coordinaten der Landesaufnahme in rechtwinklige Katastercoordinaten, so sind die früheren Mittheilungen zu unserer Sache erschöpft.

Von einem Baubeamten des Saar-Reviers haben wir unterm 21. October 1896 folgende Mittheilung erhalten:

In dem Artikel auf Seite 478 Nr. 43A des Centralblattes der Banverwaltung 1896 wird erwähnt, dass wenige Landestheile Preussens nenere Katasteranfnahmen mit Coordinatennetzlinien besitzen. In hiesigem Kreise werden fortwährend grosse Ansgaben für Vermessungen, aber erst planmässig seitens einzelner Verwaltungen (u. A. der Forst-, Berg-

Eisenbahn-, Gemeinde-Verwaltung) gemacht. Ich will den Kreis für ein Vorgehen in dem Sinne jenes Artikels des Centralblattes der Bauverwaltung interessiren. Es war mir aber bisher nicht möglich, auf die obenerwähnten Landestheile als Beispiel hinweisen zu können, und dieselben anderweitig zu erfahren.

Dazu weiter unterm 21. November 1896:

Ich bin leider nicht in der Lage das Vorgehen in dem fraglichen Sinne durch eine grössere Abhandlung unterstützen zu können und möchte die Förderung dieser für Industrie und Landwirthschaft, für die Forst-, Berg-, Kataster-, Eisenbahn-, Meliorations-, Wege- und Gemeinde-Behörden und die gesammte wirthschaftliche Nutzung unseres Landes so wichtigen Aufgabe mehr darin finden, dass etwa unmittelbar bei den Beamten der Centralbehörden und bei Landtagsabgeordneten entsprechende Vorstellungen stattfinden. Es handelt sich ja bei den gesteckten Zielen wesentlich um eine bessere Organisation und Wirthschaftlichkeit im gesammten amtlichen Vermessungswesen von oben herab und eigentlich nur um finanzielle Verschiebungen der jetzt zersplitterten Haushalte-Mittel zu Gunsten der angedeuteten höheren und umfassenderen Zwecke. Für die Fachleute scheint mir der Nutzen und die Durchführbarkeit der fraglichen Sache durch den Artikel im Centralblatt der Bauverwaltung genügend berührt und auch die Wichtigkeit derselben gegenüber dem jetzigen, betreffs Begrenzung und Maassstab der schliesslichen Darstellung, planlosen Nebeneinanderherarbeiten verschiedener Verwaltungen wohl einleuchtend. Die von der Landesaufnahmebehörde jetzt an die Kreise und ähnliche Behörden ergehenden jährlichen Anfragen, ob bei derselben grössere communale Vermessungen stattgefunden hätten, oder allgemeiner nutzbar gemacht werden könnten, würden wohl auch nicht mehr so viel mit nein beantwortet werden, wenn bei allen bezüglichen Vermessungen von vornherein von Anschluss-Coordinaten ausgegangen werden könnte, und kleinere Vermessungen dadurch leichter zu grösseren ausgestaltet werden könnten, ohne im Uebrigen den augenblicklichen speciellen Zweck allzusehr hinauszuziehen.

Die in der benachbarten Pfalz schon hochentwickelte „Feldbereinigung“ und auch in anderen Theilen der Rheinprovinz und Preussens schon mit grossem Segen erfolgte Zusammenlegung zersplitterten, wirthschaflich nicht recht ausnutzbaren Grundbesitzes würde auch hier und in anderen Landestheilen jedenfalls viel eher, sei es im Grossen, sei es vorläufig schon im Kleinen sich mehr von selbst ergeben, wenn der jetzige verworrene unwirthschaftliche Zustand durch coordinatennetzmässige und allgemein zugängliche Flurkarten gelegentlich mehr zur Anschauung und den Betheiligten zum Bewusstsein kämen. Absatz würden diese Karten selbst bei Privaten viel finden.

Im hiesigen Kreise werden z. B. jährlich wohl 600 und mehr kleine Katasterauszugspläne für Baugesuche u. dergl. mit 1,50 Mark Stempel-

kosten ausgefertigt, an deren Stelle zu den amtlichen Zwecken und auch zur Entlastung der Katasterbeamten wohl besser Abschnitte oder vergrösserte Copien der Flurkarten treten würden und von den Leuten selbst zu beschaffen wären.

Durchführung der in dem erwähnten Centralblatt-Artikel erstrebten Herausgabe von Coordinaten-Verzeichnissen, Höhenangaben und Flurkarten würde dann auch überhaupt die Thätigkeit der jetzigen Katasterbeamten aus der jetzt fast rein steuerfiskalischen zu einer mehr wirthschaftlich nutzbaren werden lassen.

Es käme dann in Frage, auch hier (nach dem Muster Badens) die Kataster-Controleure (wie auch die Bezirksgeometer dem Bezirksamt) als Kreislandmesser mehr an die Kreisverwaltungen, die Landrathsämter anzugliedern und ihnen dort einen feuersicheren Raum zur Aufbewahrung stets fortgeführter auf die Gegenwart berichtigter Karten zu geben, so dass diese jetzt fast vergrabenen und bei den Regierungen nur mit grossen Kosten und Zeitverlusten zu benutzenden Karten besser zugänglich und nutzbar würden.

Das gedachte Vorgehen würde auch insbesondere noch von solchen Kreisen freudig begrüsst werden, für welche die Messtischblätter der Landesaufnahme noch nicht erschienen sind, und die dann schon eher einigermaassen selbst in dieser Richtung das Nöthige auf eigene Kosten veranlassen könnten.

Von Herrn Ingenieur Puller in St. Johann, welcher unseren Lesern bereits durch mehrere Artikel über Eisenbahn-Vorarbeiten (1894, S. 579—585, 1895, S. 69—70, 1896, 366—368) als erfahrener Sachverständiger auf diesem Gebiete bekannt ist, haben wir hierzu folgende Mittheilung erhalten:

Um zu Eisenbahn-Vorarbeiten im Hunsrück Anschluss-Coordinaten zu erhalten, habe ich mich an die Katasterverwaltung in Coblenz gewandt, dieselbe war so gütig mir nach Simmern mehrere Bände Vermessungsmaterial zu schicken. Diese Bände stammen aus dem Jahre 1830, die Coordinaten beziehen sich auf den Nullpunkt Dom zu Köln und sind in Ruthenmaass gegeben. Von allen diesen durch Coordinaten festgelegten Punkten waren nur noch zwei vorhanden, darunter der Kirchthurm von Kirchberg; in Folge dessen war leider ein trigonometrischer Anschluss nicht zu erreichen.

Es sind uns noch weitere Mittheilungen — für und wider — zugegangen, deren Verfasser aber z. Th. ihre Darlegungen der Redaction anheim geben, ohne sie mit dem Autornamen veröffentlichen zu wollen. Da schon die eine der vorstehenden Mittheilungen den ursprünglichen nur auf Eisenbahn-Vorarbeiten bezogenen Gedanken erweitert hat, möchten weitere Stimmen sich wohl noch vernehmen lassen. *J.*

Bericht über die im Königlich Sächsischen Centralbureau für Steuervermessung in den Jahren 1890—96 für die Landestriangulation ausgeführten Arbeiten;

Vortrag vom Vermessungsingenieur **Fuhrmann** auf der 20. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins in Dresden am 4. August 1896 (vergl. Zeitschrift 1896, S. 572).

Wie Sie soeben gehört haben, sind wir in Sachsen so glücklich, als Grundlage für die weitere Triangulation ein trigonometrisches Netz I. Ordnung zu haben, das in Bezug auf seine Genauigkeit und die Vorzüglichkeit der Punktfestlegung bis jetzt noch nicht übertroffen worden ist. Die auf die 36 Punkte I. Ordnung folgenden 122 Punkte II. Ordnung sind vom Commissar für die Gradmessung, Herrn Geheimrath Nagel, seiner Zeit recognoscirt und bis auf einige wenige festgelegt worden, während von den auf 700 zu schätzenden Punkten III. Ordnung nur einige 60 bereits Ende der fünfziger Jahre von dem eben genannten Herrn für Kohlenbauzwecke — das sogenannte Zwickauer Netz — bestimmt wurden.

Die Festlegung der Punkte II. Ordnung ist von Herrn Geheimrath Nagel ganz in ähnlicher Weise erfolgt als wie diejenige der Punkte I. Ordnung. Es ist an der ausgewählten Stelle der Boden beseitigt worden, bis man auf festen Grund kam; hierauf hat man einen Granitkubus von ca. 1 m Seite verlegt und in demselben das Centrum der Station durch einen mit Blei eingegossenen Messingcylinder festgelegt, der sich im Diagonalenschnittpunkt von vier an den Ecken eingegossenen kleineren Bolzen befindet. Auf jedem dieser 5 Bolzen ist der eigentliche Punkt durch ein eingerissenes feines Kreuz scharf bezeichnet. Auf dem Grundblocke erhebt sich der örtlichen Lage entsprechend eine mehr oder weniger hohe, in der Regel quadratische Granitsäule von ca. $^1/_2$ m Seite, auf deren Oberfläche sich in einem eingegossenen Messingbolzen ein eingeritztes Kreuz befindet, dessen Schnittpunkt mit Hülfe der Eckbolzen im Grundblock genau lothrecht über dem Kreuzpunkt des Mittelbolzens in demselben bestimmt worden ist und somit die genaue centrische Aufstellung des Theodolites und der Signale ermöglicht.

Die Festlegung der Punkte III. Ordnung wird durch Einsetzen von 1,2 m langen Granitsteinen mit quadratischem Querschnitt von 0,5 m Seite bewirkt. Der 0,2 m aus dem Boden hervorragende Theil des Steines ist bearbeitet und in der Mitte befindet sich ein 35 cm tiefes, verticales Loch mit 10 cm Durchmesser, dessen Mittelpunkt durch 4 kleine, in der Steinoberfläche eingegossene Messingbolzen scharf bestimmt ist.

Ausnahmsweise werden auch Punkte II. und III. Ordnung durch in gewachsenen Felsen mit Blei eingegossene Messingbolzen festgelegt.

Soweit sich die Punkte II. Ordnung nicht auf fiskalischem Besitze befinden, ist für dieselben in den meisten Fällen Terrain von ca. 16 □m

ausgekauft worden, im übrigeu hat mau mit den Besitzeru ebeuso wie bei deu Puukteu III. Orduung Verträge geschlossen, durch die der uuversehrte Staud der Steine und der jederzeitige ungehiuderte Zutritt zu denselbeu, sowie jederzeitige ungehiuderte Errichtuug von Sigualen irgend welcher Art gesichert wird. Eiu Eiutrag dieser Verpflichtung in das Grundbuch kann nach den zur Zeit iu Sachsen bestehendeu gesetzlichen Bestimmungen nicht erfolgen.

Die vom Centralbureau für Steuervermessuug im Jahre 1890 gleich nach der Veröffentlichuug des trigouometrischeu Netzes I. Ordnung ausgeführten Richtuugsbeobachtungen erstreckteu sich zunächst auf Punkte II. und III. Ordnung in der Umgebung vou Chemnitz und Zwickau, um die bereits genauuteu 60 Punkte III. Orduung — das Zwickauer Netz — in's grosse Netz einrechnen zu könueu.

Für die Richtungsbeobachtuugen waren vou der Firma Max Hildebraud, früher August Lingke & Co. iu Freiberg i. S., in vorzüglicher Ausführung zwei Theodolite geliefert wordeu uud zwar

1) eiu Theodolit für Beobachtungeu vou Richtungen für Punkte II. Ordnung, mit Horizoutalkreis von 21 cm Durchmesser, durch Schraubenmikroskope direct 1 Secunde gebend, mit 27- uud 35facher Vergrösserung, Fernrohr zum Durchschlagen,

2) ein Theodolit für Beobachtuug von Richtungeu für Punkte III. Ordnung, mit Horizontalkreis von 16 cm Durchmesser, Schraubenmikroskope, deren Trommel mit Theilstriehen vou 5 zu 5 Secunden versehen ist, was Secuudeu zu schätzen gestattet. Vergrösserung 24- und 30fach, Fernrohr zum Umlegeu.

Als Signale werdeu für Puukte II. Ordnung Heliotropen, weisse Holztafeln mit decimeterbreitem schwarzen Strich und Signalstangen mit über Eck befestigten quadratischen, schwarzen oder weissen Blecheu in derselbeu Weise verwandt wie beim Netz I. Ordnung.

Auf Puukten III. Ordnung befestigt mau 8 cm starke, sehwarz uud weiss gestrichene Signalstangeu mit Flügelbrettchen au der Spitze centrisch in den Löchern der Steine und verwendet Heliotropeu nur ausnahmsweise. Ausserdem macht sich für beiderlei Punktarteu namentlich in den ausgedehuten Waldungen des Erzgebirges das Errichten von hohen Sigualgerüsten und das Schlagen von Schneusseu erforderlich. Letztere sind in den Staatswaldungeu durch Hochbestände bis zu 300 m Läuge geschlagen wordeu.

Die Beobachtungen erfolgen durchgängig als Riehtuugsbeobachtungen uud zwar für Punkte II. Orduung in 12 und III. Orduung in 6 Reiheu und wird darauf geseheu, dass möglichst alle Richtungen gleichgewichtig erhalten werden.

Hierbei gelingt es, uach den bisherigeu Erfahruugeu einem Ingenieur während 5 bis 6 Mouateu 12 Punkte II. Orduung oder 50 Punkte III. Ordnung zu beobachten und es würde hiernach überhaupt Zeit

erforderlich für 1 Ingenieur zum Beobachten der 122 Punkte II. Ordnung 10 Jahre, 1 Ingenieur zum Beobachten der auf 700 geschätzten Punkte III. Ordnung 14 Jahre und zum Recognosciren und Festlegen der nach Abzug der 60 vorhandenen auf noch 640 geschätzten fehlenden Punkte III. Ordnung 1 Ingenieur 8—9 Jahre.

Thatsächlich beobachtet und berechnet sind jetzt 68 Punkte II. Ordnung und 140 Punkte III. Ordnung. Recognoscirt und festgelegt wurden bisher 220 Punkte III. Ordnung. Schreiten daher die Arbeiten in der jetzigen Weise fort — eine raschere Bearbeitung soll wegen der Kosten nicht erfolgen — so dürften mindestens noch 12 Jahre bis zur Vollendung des Netzes II. und III. Ordnung erforderlich sein.

Die Arbeiten im Bureau erstrecken sich zunächst auf die sorgfältige Ausrechnung der gemessenen Richtungen und hiernach für die Punkte II. Ordnung in Ausgleichung der unvollständigen Richtungssätze nach dem in England gebräuchlichen Näherungsverfahren — s. Jordan, IV. Aufl. S. 227 f. — oder nach der strengen Bessel'schen Methode.

Aus den durch die Beobachtungen auf Punkten III. Ordnung sich ergebenden Richtungswerthen der einzelnen Reihen wird das arithmetische Mittel gebildet.

Die Netzausgleichung erfolgt nach der Coordinatenmethode und werden dabei die auf den Stationen ausgeglichenen Richtungen als gleichgewichtig eingeführt.

Es sind in dieser Weise bis jetzt je nach Lage der zu bestimmenden Punkte zu den gegebenen eine Anzahl Systeme von 2 bis zu 11 Punkten II. Ordnung ausgeglichen worden. Für das Netz III. Ordnung hat man höchstens 4 Punkte in ein System vereinigt.

Soweit es ohne zu weitläufige Rechnungen möglich war, wurden Genauigkeitsermittelungen angestellt und hat sich dabei das Folgende ergeben.

Mittlere Richtungsfehler.

Aus den für die Punkte II. Ordnung bis jetzt beobachteten Richtungen lassen sich überhaupt 141 Dreiecke bilden, deren Schlussfehler geordnet nach Grösse und Vorzeichen folgende Zusammenstellung ergeben:

"	"		+	—
0,00	— 0,50	bei	30	30
0,50	— 1,00	„	20	16
1,00	— 1,50	„	11	11
1,50	— 2,00	„	9	5
2,00	— 2,50	„	2	5
2,90		„	1	—
3,20		„	—	1
			73	68
			141	

Aus den Dreiecksschlussfehlern berechnet sich der mittlere Winkelfehler des Dreiecksnetzes für Punkte II. Ordnung nach der internationalen Formel zu:

$$m_w = \sqrt{\frac{[\Delta\,\Delta]}{3\,n}} \qquad m_w = \sqrt{\frac{155{,}7246}{3 \cdot 141}}$$

$m_w = \pm\ 0{,}607'' =$ mittlerer Winkelfehler
$m_r = \pm\ 0{,}429'' =$ mittlerer Richtnngsfehler
} berechnet aus den Dreiecksschlussfehlern

Der mittlere Fehler der Richtungsbeobachtungen findet sich aus den Stationsausgleichungen für Punkte II. Ordnung zu

$m = \pm\ 0{,}959''$ (mittlerer Gewichtseinheitsfehler).

Der mittlere Fehler einer auf der Station ausgeglichenen Richtung für Punkte II. Ordnung ergibt sich

1) für die auf Stationen I. Ordnung beobachteten Richtungen zu $\pm\ 0{,}290''$
2) für die auf Stationen II. Ordnung beobachteten Richtungen zu $\pm\ 0{,}311''$

im Mittel also zu $\pm\ 0{,}300''$.

Der aus den Dreiecksschlüssen berechnete Werth ist etwas grösser ($\pm\ 0{,}429''$), es lässt dies auf kleine Centrirungsfehler schliessen.

Der mittlere Fehler nach der Netzausgleichung für 50 Punkte II. Ordnnng berechnet sich zu

$m = \pm\ 0{,}548''$ die Orientirungsgrösse ξ als Unbekannte mitgezählt.

Da für die Punkte III. Ordnung eine Stationsausgleichung nicht erfolgt, sondern das arithmetische Mittel aus den vorhandenen Reihen genommen wird, so kann nur der mittlere Fehler nach der Netzausgleichnng angegeben werden, der sich für die 140 berechneten Punkte zu $\pm\ 1{,}37''$ ergiebt, die Orientirungsgrössen ξ als Unbekannte mitgezählt.

Mittlere Fehler der Coordinaten.

Dieselben bewegen sich für die 50 Punkte II. Ordnung zwischen 5 und 42 mm, nämlich

mm	Anzahl
0 — 10	5
10 — 20	48
20 — 30	35
30 — 40	10
41	1
42	1
	100

Für die Punkte III. Ordnung liegen die mittleren Fehler der Coordinaten zwischen 4 und 91 mm.

Die einzelnen extremen Werthe haben sich bei einigen Thurmspitzen im Erzgebirge ergeben, deren Bestimmung nur unter sehr ungünstigen Verhältnissen möglich war.

Digitized by Google

Es liegen zwischen

mm	Anzahl
0 — 10	39
10 — 20	118
20 — 30	61
30 — 40	35
40 — 50	12
50 — 60	8
über 60	7
	280

Richtungsverbesserungen.

Die für die Punkte II. Ordnung bis jetzt vorhandenen 338 Richtungsverbesserungen sind ihrer Grösse und ihrem Vorzeichen nach geordnet worden und hiernach hat eine Berechnung der auf 100 Richtungen entfallenden Verbesserungen stattgefunden, welche liegen zwischen

" "	+	—	zusammen
0,00 — 0,10	17	10	27
0,10 — 0,20	10	10	20
0,20 — 0,30	10	8	18
0,30 — 0,40	4	7	11
0,40 — 0,50	5	3	8
0,50 — 0,60	2	3	5
0,60 — 0,70	3	2	5
0,70 — 0,80	0	2	2
0,80 — 0,90	1	1	2
0,90 — 1,00	0	0	0
1,00 — 1,10	0	0	0
1,10 — 1,20	0	0	0
1,20 — 1,30	0	0	0
1,30 — 1,40	0	0	0
1,40 — 1,50	1	1	2
	53	47	100

Kürzer zusammengefasst giebt dies: Von 100 Richtungsverbesserungen liegen zwischen

" "	+	—	zusammen
0,00 — 0,50	46	38	84
0,50 — 1,00	6	8	14
1,00 — 1,50	1	1	2
	53	47	100

Die für die Punkte III. Ordnung bis jetzt vorhandenen 1170 Richtungsverbesserungen ihrer Grösse und ihrem Vorzeichen nach geordnet ergeben auf 1000 Richtungen Verbesserungen zwischen

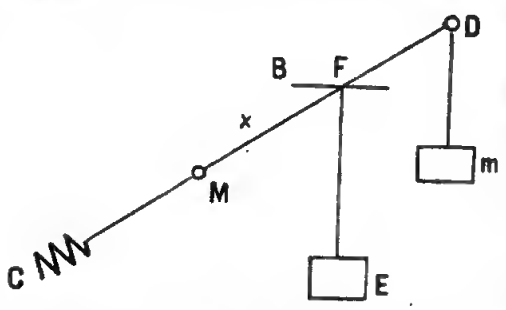
	+	—	zusammen
0,″00 — 0,″50	241	207	448
0,50 — 1,00	145	120	265
1,00 — 1,50	64	89	153
1,50 — 2,00	27	30	57
2,00 — 2,50	20	20	40
2,50 — 3,00	11	7	18
3,00 — 3,50	6	3	9
3,50 — 4,00	3	3	6
4,00 — 4,50	1	1	2
4,50 — 5,00	1	1	2
	519	481	1000

Vergleicht man die für die Punkte II. nnd III. Ordnung erreichte Genauigkeit mit den Ergebnissen der Triangulirungen anderer Staaten, so sieht man, dass in nicht zn ferner Zeit auch in Sachsen für die Landesvermessnng ein vollständiges Netz von trigonometrischen Punkten vorhanden sein wird, deren Bestimmung allen Anforderungen entspricht, die man beim jetzigen Stande des Vermessungswesens an eine Triangulation stellen kann.

Ein Instrument zur Messung von Potentialdifferenzen;

von J. Lüroth in Freiburg i. Br.

Das Princip des Planimeters lässt sich benntzen znr Construction eines Apparats, der, wenn man ihn von einem Orte nach einem andern fährt, die Differenz der Werthe des Potentials der Schwere in beiden Orten angibt. Man kann etwa folgende Einrichtung treffen. In einem Wagen befindet sich eine verticale Scheibe A, die von einem der Wagenräder durch eine passende Uebertragnng dem Fortschreiten des Wagens proportional nm den Punkt M gedreht wird. Auf ihr liegt mit Reibnng das Rädchen B anf, das Lanf- oder Zählrad, wie es beim Planimeter gebraucht wird, dessen Ebene senkrecht zn A steht. Das Gestell, in dem es ruht, ist einerseits an einer Feder, andererseits an einer Schnur befestigt, die ein Gewicht von der Masse m trägt, und kann sich nnter dem Einfluss dieser beiden Kräfte so bewegen, dass der Punkt F, in dem B die Scheibe A berührt, eine durch M gehende gerade Linie CD beschreibt, die zur Bodenfläche, auf der der Wagen rnht, parallel ist. Andererseits ist an dem Gestell noch ein Gewicht E befestigt, durch das das Rädchen B horizontal gehalten wird, indem es



sich um eine durch F gehende Achse drehen kann. Sei x der Abstand FM, so ist die Kraft der Feder gegeben durch einen Ausdruck $a + bx$, wo a und b zwei von der Constrnction abhängende Constante sind. Ist g die Beschleunigung der Schwere, so muss

$$mg = a + bx$$

sein. Ist ferner α der Winkel des Bodens gegen die Lothlinie, so ist $90^0 - \alpha$ der Winkel zwischen der Ebene des Zählrades und dem Radius MF. Einer unendlich kleinen Verschiebung ds des Wagens entspricht eine mit $x\,ds$ proportionale Bewegnng des Berührungspunktes F der Scheibe A, die dem Zählrad eine Drehnng um einen Winkel ertheilt, der zu $x\,ds\cos\alpha$ proportional ist und $= f\,x\,ds\cos\alpha$ gesetzt werden kann, wo f eine Constante ist. Eine endliche Verschiebnng des Wagens von einem Orte P nach einem anderen Q bewirkt eine Drehung des Zählrads um den Winkel

$$w = \int f ds\, x\cos\alpha = \frac{fm}{b}\int ds\, g\cos\alpha - \frac{fa}{b}\int ds\cos\alpha,$$

so dass

$$\int ds\, g\cos\alpha = \frac{bw}{fm} + \frac{a}{m}\int ds\cos\alpha$$

wird. Das Integral links ist die Arbeit, die geleistet werden muss, um die Masse Eins der Schwere entgegen von P nach Q zu bewegen, also die Differenz der Potentialwerthe in P und in Q. Das Integral rechts, das nicht wie das links vom Wege unabhängig ist, kann man finden, indem man das Zählrad so feststellt, dass F seine Entfernung x_0 von M nicht ändern kann. Dann ist nämlich die Angabe w_0 des Rades

$$w_0 = \int f\, ds\, x_0\cos\alpha,$$

also

$$\int ds\cos\alpha = \frac{w_0}{fx_0}.$$

Mit Benutzung von zwei Apparaten, eines mit feststehendem nnd eines mit beweglichem Zählrad, oder indem man dnrch passende Einrichtungen $a = 0$ macht, kann man also die Potentialdifferenz aus w fiuden. Natürlich müssten allerlei Vorrichtungen angebracht werden, um die richtige Lage der einzelnen Theile des Instruments zu sichern, Flüssigkeitsbremsen, um die Schwingungen zu dämpfen, und Schutzmittel gegen Temperaturschwankungen. Theoretisch betrachtet sind die Angaben des beschriebenen Apparates aus zwei Gründen nicht ganz richtig. Einmal weil g die Beschleunigung der Schwere im Schwerpunkt der Masse m ist, ds aber ein Element des Weges, den der Berührungspunkt des Wagenrades anf dem Boden znrücklegt, und jener Punkt und dieses Element an verschiedenen Stellen des Ranmes liegen, während in dem Ausdruck für die Arbeit g der Werth in einem Pnnkte von ds sein müsste. Der Unterschied fiele weg, wenn ds anch das Element des

Weges jenes Schwerpunktes wäre, was aber nicht immer der Fall zu sein braucht. Und zum Andern soll α der Winkel des Elements ds gegen die Lothlinie sein, was auch nicht strenge der Fall ist, wenn der Boden, auf dem sich der Wagen bewegt, gekrümmt ist. Praktisch sind beide Fehler sicher ohne Bedeutung.

Ich zweifle nicht, dass der Apparat sich würde ausführen lassen, ebensowenig aber zweifle ich an der geringen Leistungsfähigkeit, selbst wenn man ihn auf guten Kunststrassen oder Eisenbahnen benutzen wollte. Vielleicht gibt die vorstehende Mittheilung die Anregung zur Construction eines leistungsfähigeren.

Bücherschau.

Ricerche sul coefficiente di rifrazione terrestre eseguite in Roma nel 1895. Memoria di V. Reina e G. Cicconetti. Roma tipografia della R. Accademia dei lincei, 1896.

Dieses Unternehmen hat sich eine ähnliche Aufgabe gestellt, wie vor 47 Jahren General Baeyer bei seiner Harz-Messung Kupferkuhle-Brocken und vor 15 Jahren Bauernfeind bei seiner Alpen-Messung Höhensteig-Kampenwand, nämlich vergleichende Beobachtungen von Zenitdistanzen und meteorologischen Messungen zwischen Punkten, welche geodätisch und nivellitisch gegenseitig festgelegt sind.

Es handelte sich um zwei Beobachtungspunkte: Roma, Specola di S. Pietro in Vincoli und Monte Cavo, mit folgenden geographischen Coordinaten:

	Längen	Breiten
Roma	— 3° 1′ 39,417″	41° 53′ 35,030″
Monte Cavo	— 2° 48′ 39,846″	41° 45′ 3,781″
Differenzen	12′ 59,571″	8′ 31,249″
Mittel		41° 49′ 19,4055″

Azimute .... $R. = 131° 10′ 13,52″$ $M.C. = 311° 18′ 53,354″$

Entfernung $\log s = 4{,}3788283$ $s = 23923{,}70$ m

Krümmungshalbmesser ..... $\log R = 6.8045852$

Centriwinkel ..... $\gamma = 773{,}87″ = 12′ 53{,}87″$

Diese Angaben sind mit Bessel'schen Erddimensionen von uns nachgerechnet und im Wesentlichen ebenso gefunden worden (z. B. $\log s = 4.3788289$ statt 4.3788283).

Die nivellirten Höhen der Theodolitmitten sind (S. 40):

Roma $H_1 = 68{,}742$ m Monte Cavo $H_2 = 967{,}307$

Mittel $H = 518{,}0245$ m Unterschied $h = 898{,}565$ m

Dagegen die Höhen der Barometer sind nach S. 23 und S. 48:

Roma = 58,802 m Monte Cavo = 956,829 m

Mittel = 507,8155 m Unterschied = 898,027 m

An 12 Tagen zwischen 29. März und 1. Juli 1895 sind im Ganzen 216 gegenseitige Zenit-Distanzmessungen mit entsprechend vertheilten Ablesungen von Lufttemperatur, Barometerstand und Dunstdruck gemacht, deren Originalzahlen (bezw. Gruppenmittel) in Tabellen S. 30—36 vorliegen.

Aus je zwei gleichzeitigen und gegenseitigen Zenitdistanzen z_1 und z_2 wird mit dem Centriwinkel γ in üblicher Weise ein Refractionscoefficient k berechnet nach der Formel (S. 27):

$$1 - k = \frac{z_1 + z_2 - 180^0}{\gamma}$$

z. B. für die erste Messung 29. März 1895 $14^h\ 15^m$ d. h. Nachmittags $2^m\ 15^h$ ist

$$z_1 = 87^0\ 56'\ 30{,}60'' \qquad z_2 = 92^0\ 14'\ 36{,}80''$$

und wie schon oben angegeben $\gamma = 12'\ 53{,}87'' = 773{,}87''$

$$\text{also } 1 - k = \frac{0^0\ 11'\ 7{,}40''}{0^0\ 12'\ 53{,}87} = \frac{667{,}40''}{773{,}87''} = 0{,}8624$$

$$k = 0{,}1376$$

So wurden 216 Werthe k berechnet, welche dann in 58 Gruppenmittel nach der Tageszeit geordnet in einer Tabelle S. 38 vorgeführt werden. Nach dem schon vor 53 Jahren von Baeyer bei seinem Nivellement Swinemünde-Berlin eingehaltenen Verfahren ist die Tageszeit in Theilen des halben Tagbogens ausgedrückt, und es sind mittlere Tagescurven aus der Zeit zwischen 29. März und 1. Juli 1896 durch folgende Zahlenwerthe charakterisirt, wobei t die Zeit als Bruchtheil des halben Tagbogens bedeutet.

Vormittag.

Tagbogenzeit t	−0,8	−0,7	−0,6	−0,5	−0,4	−0,3	−0,2	−0,1	−0,0
Refract.-Coeff. k	0,187	0,179	0,169	0,159	0,153	0,147	0,144	0,137	0,133

Nachmittag.

Tagbogenzeit t	+0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5	+0,6	+0,7	+0,8
Refract.-Coeff. k	0,133	0,133	0,137	0,137	0,139	0,144	0,148	0,151	0,151

Zwischen $t = +0{,}0$ und $t = +0{,}3$ sind keine Beobachtungen angegeben (vielleicht wegen Luftzitterns). Die Curve läuft aber so gleichförmig durch, dass man wohl interpoliren kann. Das einfache Mittel aus allen 17 Werthen der vorstehenden Zusammenstellung ist

$$\text{Mittel } k = 0{,}150.$$

Zur Theorie der Refraction übergehend nimmt Verfasser die von Jordan angegebene Formel mit Anpassung an die italienischen Verhältnisse (S. 43):

$$\varkappa = 0{,}2323\,\frac{p}{760}\,\frac{1}{(1+\alpha t)^2}\left(1 + 29{,}45\,\tau\right)$$

wo p der Luftdruck, t die Lufttemperatur und τ die Lufttemperatur-

Aenderung für 1 m Höhe, nämlich für 900 m Höhe $\tau = \frac{t_2 - t_1}{900}$, woraus sich ergibt:

$$\varkappa = 0{,}2323 \frac{p}{760\,(1 + \alpha t)^2}\left(1 + 29{,}45 \frac{t_2 - t_1}{900}\right)$$

$$\varkappa = [6.48528] \frac{p}{(1 + \alpha t)^2}\left(1 - [8.51485]\,(t_1 - t_2)\right)$$

Dabei bedeuten die eckig geklammerten Zahlen die betreffenden Logarithmen.

Beim Nachrechnen der Zahlen von S. 30 u. ff. ist nun zu beachten, dass nach S. 43 die Barometerstände auf die Theodolithöhen zu reduciren sind, was in Rom — 0,89 mm und in Monte Cavo — 0,85 mm ausmacht, und da auch auf S. 30 ein Druckfehler ist, nämlich $t_1 = 16{,}0$, was 16,6 heissen soll (vom Verfasser besonders uns mitgetheilt), so gestaltet sich die Ausrechnung des ersten Falles von S. 30, 29. März 1895 so:

Roma		Monte Cavo	
$t_1 = 16{,}6^0$	750,56	$t_2 = 11{,}4^0$	673,92 mm
	— 0,89		— 0,85
p_1	749,67	p_2	673,07

$t_1 - t_2 = 5{,}2^0$, $\log\left(1 - [8.51485]\,(t_1 - t_2)\right) = 9.91897$

Damit nach der angegebenen Formel:

$\varkappa_1 = 0{,}1690$ $\varkappa_2 = 0{,}1573$

und

$$k_1 = \frac{2\varkappa_1 + \varkappa_2}{3} = 0{,}1651 \quad k_2 = \frac{\varkappa_1 + 2\varkappa_2}{3} = 0{,}1612$$

$$k = 0{,}1632$$

Dieses stimmt mit dem theoretischen k auf S. 44, nämlich $k_1 = 0{,}165$, $k_2 = 0{,}161$ nnd $k = 0{,}163$ nnd die Abweichung des letzteren $k = 0{,}163$ von dem beobachteten $k = 0{,}138$ ist die Abweichung $\Delta k = -0{,}025$. Solcher Vergleichungen sind 96 gegeben auf S. 44—47 für 12 verschiedene Tage zwischen 29. März und 1. Juli 1895.

Wie das ausgerechnete Beispiel zeigt, ist dabei die Luftänderung mit der Höhe gleichförmig angenommen, nämlich kurz $\frac{t_1 - t_2}{h}$ für die unten nnd oben beobachteten Lufttemperaturen t_1 und t_2.

Betrachten wir die 96 Abweichungen Δk in den letzten Spalten von S. 44—47 näher, so finden wir zuerst die Fehlervertheilung:

	$[-\Delta k]$	Null	$[+\Delta k]$	$[\pm\ \Delta k]$
	— 1,142	0,000	+ 0,184	± 1,326
Anzahl	73	3	20	96

Man hat im Ganzen 73 negative Fälle, 20 positive Fälle und 3 Mal Null, also negativ überwiegend, d. h. die beobachteten k sind im

Allgemeinen kleiner als die berechneten k. Der allgemeine Durchschnitt ist:

$$\pm \Delta\, k = \frac{1{,}326}{96} = 0{,}014$$

Da k selbst im Mittel $= 0{,}15$ ist, hat man das Verhältniss

$$\frac{\Delta k}{k} = \frac{0{,}014}{0{,}15} = 0{,}093 \text{ oder rund } = \frac{1}{10}$$

Es wäre noch von Interesse die Abweichungen für die k_1 unten und k_2 oben getrennt zu vergleichen, doch müsste man das auf S. 44—47 vorher ausziehen. Immerhin ist schon das Ergebniss $\Delta k : k = 1 : 10$ ein werthvoller Fingerzeig für die Praxis. Während die erste roheste Annahme k constant, etwa in Deutschland $k = 0{,}13$ zu nehmen, Fehler erzeugt, welche wohl im Mittel zu $0{,}25\, k$ zu schätzen sind, bleiben bei der einfachen Theorie der vorstehenden Gleichungen (im Wesentlichen übereinstimmend mit unserer Theorie im Handbuch der Verm. 4. Aufl. II. Band, 1893, § 148) nur noch Fehler von im Mittel $0{,}1\, k$ übrig, welche z. B. bei 10 km Entfernung nur 0,1 m und bei 20 km nur 0,4 m Höhenfehler bringen. Man kann deswegen daran denken, bei wichtigeren trigonometrischen Höhenmessungen auf wenigstens zwei Punkten des Gebietes Lufttemperaturen und Luftdrücke in durchlaufenden Tagesreihen zu messen und darnach die k auszurechnen, welche fast nur von $t_1 - t_2$ abhängen, indem alles andere nur roh bekannt zu sein braucht.

Nach diesem betrachten wir auch noch die barometrischen Höhen und deren Vergleichung mit den nivellirten Höhen (S. 48—50). Es wird angegeben „Die Formel von Laplace mit den Coefficenten von Jordan“ (S. 48), was aber eine nicht ganz zutreffende Bezeichnung ist, weil die ursprüngliche Laplace'sche Formel 2 Glieder anders hatte. Seben wir davon ab, so ist die citirte Formel übereinstimmend mit unserer Formel Handb. d. Verm. 4. Aufl., II. Band, 1893, S. 562, welche auf die Mittelbreite 41° 49′ 19″ und die mittlere Meereshöhe 509 m angewendet, gibt (S. 48):

$$h = 18409 \log \frac{p_1}{p_2} (1 + \alpha t) \left(1 + 0{,}377 \frac{e}{p}\right)$$

Hiernach sind 132 Fälle von 13 Tagen zwischen 29. März und 1. Juli 1895 berechnet und mit der wahren Höhe $h = 898{,}03$ m verglichen und die erhaltenen 132 Differenzen nach Tageszeiten geordnet in einer Tabelle S. 49 vereinigt, welche zuerst zu erkennen gibt, dass fast ausnahmslos die barometrisch berechneten h zu gross sind, und zwar ganz erheblich zu gross, gleich im ersten (von uns nachgerechneten Falle um 11 m. Im Uebrigen zeigt sich periodischer Verlauf, den wir nach einer flüchtig aufgetragenen Curve durch diese Zahlen darstellen können:

Vormittag

Tagbogenzeit t	−0,8	−0,7	−0,6	−0,5	−0,4	−0,3	−0,2	−0,1	−0,0
barom. Höhenfehler Δh	+2 m	+3 m	+5 m	+6 m	+7 m	+8 m	+8 m	+9 m	+9 m

Nachmittag

Tagbogenzeit t	+0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5	+0,6	+0,7	+0,8
barom. Höhenfehler Δh	+9 m	+9 m	+9 m	+9 m	+8 m	+8 m	+6 m	+5 m	+3 m

Die Zeiten t sind Bruchtheile des halben Tagbogens, würden also mit $t = -1{,}0$ den Sonnenaufgang und mit $t = +1{,}0$ den Sonnenuntergang bezeichnen. Die barometrischeu Höhenfehler sind alle positiv, im Mittel sind die barometrischen Höheu um 7 m zu gross. Das Verhalten ist anders iu Deutschland, wo bekanntlich nach Bauernfeind Δh zweimal im Tage gleich Null wird, nämlich Vormittags 10 Uhr und Nachmittags 4 Uhr. Dass aber die Δh etwa nach dem wahren Mittag ihr Maximum erreichen und dass sie Morgens und Abends kleiner werden, das stimmt in Deutschland und Italien zusammen.

Das vorliegende italienische Werk ist ein werthvoller Beitrag zur trigonometrisch-barometrischen Höhentheorie, welche in einfachen leicht übersehbaren Beobachtungsgruppen immer noch gefördert werden kann, und auch in Deutschland wohl noch weiter gepflegt werden dürfte.

J.

Das preussische Kataster und seine Verbindung mit dem Grundbuch. Ein Beitrag zum deutschen Vermessungs-, Kataster- und Grundbuch-Wesen von W. Harksen, Herzogl. Anhalt. Obergeometer und preuss. Landmesser. Mit 12 in den Text gedruckten Abbildungen. Dessan 1896. Verlagsbuchhandlnng von Paul Baumann, Herzogl. Anhalt. u. Sachsen-Altenburg. Hofbuchhändler. — 157 Seiten gross Octav. Preis 4 Mark.

Der Inhalt dieses Werkchens bietet wesentlich mehr, als man nach dessen Titel zunächst erwartet. Während der erste, mehr der beschreibenden Darstellung der preussischen Kataster- und Grnndbuchs-Einrichtungeu gewidmete Theil nur etwa ein Drittel des Ganzen nmfasst, ist der fast doppelt so umfangreiche zweite Theil der Schrift einer entwickelnden Darlegung der Grnndsätze gewidmet, nach welchen eine einwandfreie Kataster-Neumessung znr Ansführnng zn bringeu ist. Uebrigens ist auch der erste Theil nicht in rein darstellender, sondern vielfach in kritischer Form gehalten, wie es überhanpt den Anschein hat, als sei das Werk durch die Niederschrift von Vorträgen entstanden, in welchen der Verfasser die Grundzüge einer gesnnden Vermessungs-Politik zu entwickeln sich vorsetzte. Durch eine derartige Haltung der Schrift sind ja allerdings einzelne Wiederholungen (auch ein paar Widersprüche) und ein gewisser Mangel an Geschlossenheit des Stoffes verursacht worden; man wird dafür aber reichlich entschädigt dnrch die lebendige Unmittelbarkeit der Darstellung nnd eine Fülle von Hinweisen auf die Ergebnisse einer reicheu praktischen Erfahrung. Insbesondere wird Jeder, der

selbst schon mit umfangreicheren Nenmessnngen befasst war, den Ausführnngen des Herrn Verfassers mit lebhaftem Interesse folgen. Ich werde bei der nachstehenden Inhaltsangabe auf verschiedene Punkte etwas näher eingehen.

Im ersten Theile stellt der Verfasser znnächst einen „Abriss über Kataster und Grundbuch“ auf, schaltet dann eine knrze Erörternng über dic Theile einer Grundbesitzung und ihre Benennnng ein nnd erörtert in § 3 die Anforderungen, welche an ein „Eigenthumskataster“ zu stellen sind. In § 4 ist alsdann die Beschaffenheit des preussischen Katasters besprochen, wobei der Verfasser zn dem Schlnsse kommt, dass die Ergebnisse der erstmaligen Katasteranlage einschliesslich derjenigen in den neuen Provinzen, so sehr dabei ein stetiger nnd erheblicher Fortschritt anerkannt wird, doch anch in ihren besten Theilen der Gesammtheit der Anforderungen an ein unanfechtbares Eigenthnmskataster nicht genügen und dass selbst die späteren Kataster-Ernenerungs-Arbeiten nicht „kritiklos als vollgewichtige, voll im Sinne des § 3 ausgeführte Unterlage für das Grundbuch nnd für den Immobilienverkehr bezeichnet“ werden könnten. Im übrigen ist znm Theil schon dieser, wie insbesondere der fünfte, „die Verbindung des Grnndbuchs mit der Katasterkarte“ betitelte Paragraph vorwiegend einer Erörterung der Frage nach der Nothwendigkeit und Zulässigkeit der rechtlichen Beweiskraft der Katasterkarten gewidmet. Der Verfasser bekennt sich dabei in der Hanptsache zu den Grnndsätzen, wie ich sie anch meinerseits in meiner in dieser Zeitschrift und einem bei Konrad Wittwer erschienenen Sonderabdruck über das Grundbuch im Entwurfe des Deutschen bürgerlichen Gesetzbuches dargelegt habe. Dabei stimme ich zwar mit dem Verfasser darin ganz überein, dass gar nicht oft nnd eindringlich genug betont werden kann, dass die Nothwendigkeit der Verwerthung der Katasterkarten als Grundbnchskarten das Vorhandensein oder gegebenenfalls die nachträgliche Herstellung zuverlässiger Karten erforderlich mache. Doch will es mir scheinen, als ob der Herr Verfasser, obgleich er sich persönlich zn dem durch die Judicatnr des Reichsgerichts für das preussische Grundbuch anerkannten Grnndsätze bekennt, dass durch die Auflassung das erworben werde, was die Katasterkarte nachweist, die von anderer Seite geltend gemachten Bedenken gegen die Beweiskraft der Karte allzu ängstlich hervorgehoben hätte. Nach meiner Ansicht und nach meinen Wahrnehmungen können Schäden aus der Beweiskraft der Karten nur dadurch entstehen, dass leider unter den znr Grnndbnchführung wie zur Rechtsprechnng in Grnndstreitigkeiten bernfenen Personen der Mangel an Kenntniss der Entstehnng und Bedeutnng der Katastervorträge ein ziemlich weitverbreiteter und oft erstaunlich grosser ist nnd daher das Verständniss für die Zulässigkeit nnd Nothwendigkeit der Official-Berichtignngen des auf falsche Katastervorträge gestützten Grundbnches fehlt. Ob hierher nicht etwa auch die vom Verfasser erwähnten Fälle

von Schädigung des preussischen Fiscus (Seite 53) gehören, lässt sich nicht mit Sicherheit beurtheilen, da aus dem Citate nicht hervorgeht, ob die fraglichen Grundflächen zur Zeit der Kataster- und späteren Grundbuch-Anlage im zweifellosen Eigenthume (und Besitze) des Fiscus waren. Jedenfalls bieten diese Fälle einen Beweis, wie schädlich es ist, dass die aus geometrischen Kreisen so oft schon verlautete Mahnung an die mit Verwaltung fiscalischen Eigenthums befassten Behörden, der Wahrung dieses Eigenthums und der periodischen Revision der Immobilien-Inventare (aber nicht bloss auf dem Papier, sondern in der Oertlichkeit) mehr Beachtung zu schenken, so häufig nur als oratio pro domo aufgefasst wird. Insbesondere wird man angesichts solcher Erfahrungen der preussischen Staatsregierung dem Bedauern Ausdruck verleihen dürfen, dass dieselbe anscheinend nicht zu verhindern vermochte, dass die Grundbuch-Ordnung zum neuen bürgerlichen Gesetzbuch die Lücken und Mängel des preussischen Grundbuchs so getreulich nachgebildet, zum Theil noch verschärft hat. Wären zur Feststellung der deutschen Grundbuchs-Ordnung einige sachverständige Beamte des Messungs- und Kataster-Dienstes beigezogen worden, wie man zur zweiten Lesung des Gesetzbuches ja auch Landwirthe und Forstleute zugezogen hat, so wäre vielleicht manche jener Lücken ausgefüllt worden.

Im Uebrigen muss ich leider darauf verzichten, auf die vom Verfasser im hier fraglichen ersten Theile seines Werkes ziemlich ausführlich behandelte Frage der Beseitigung der bei Neumessungen vorgefundenen Widersprüche zwischen Besitzstand, Kataster und Grundbuch näher einzugehen. Ich müsste viel zu weit über den Rahmen einer Buchbesprechung hinausgreifen, wollte ich näher darlegen, dass und warum meines Erachtens Umassen von kostspieliger Doppelarbeit, von Belästigung und unter Umständen allerdings auch Schädigung der Grundbesitzer nur dann ausgeschlossen sind, wenn das Vermarkungs-, Offenlegungs- und Einspruchs-Verfahren und die darauf gegründete Erneuerung der Kataster und Grundbücher durch besonderes Gesetz geregelt und der Vollzug solchen Gesetzes in sachverständige Hand gelegt wird. Es sollte mich jedenfalls wundern, wenn in Preussen bei einigermassen ausgedehnterer Wiederaufnahme von Katasterneumessungen die Dinge so glatt verlaufen sollten, wie es nach den Darlegungen auf Seite 7 — 14, dann 54 — 57 des vorliegenden Buches scheinen könnte. In Bayern habe ich bei meiner langjährigen und vielseitigen Beschäftigung mit Katasterneumessungen auf keinem Gebiete so verwunderliche Anschauungen und Thaten — und zwar, wie ich der Unparteilichkeit halber sagen muss, sowohl auf technischer, wie auf juristischer Seite — wahrgenommen, wie auf dem hier fraglichen.

Das lebhafteste Interesse vom technischen Standpunkte kann der zweite Theil des Buches beanspruchen. Schon was der Verfasser im § 6 „das Neumessungspersonal“ über die Anforderungen an den

Personal- (in Bayern Sections-) Vorstand — dessen Stellung allerdings auch materiell eine entsprechende sein muss, — dann über die Verwendung, Behandlnng und Bezahlung des Personals, über die eventuelle Verwerfnng von Erstlings-Arbeiten etc. sagt, ist wohl Jedem, der mit der Leitnng derartiger Unternehmungen schon befasst war, aus der Seele gesprochen. Bezüglich der danernden Verwendung im Neumessungsdienste gehe ich allerdings vielleicht noch einen Schritt weiter, wenn ich die Anschauung aufstelle, dass an solche Landmesser, welche dauernd und überhaupt zu den schwierigeren Theilen der Stückmessung, der Vermarkung und insbesondere der Vergleichnng des Besitzstandes mit den bestehenden Karten verwendet werden, die Anfordernng zu stellen wäre, dass sie vorher während mehrerer Jahre bei der technischen Katasterführung beschäftigt gewesen sein müssen, wie auch umgekehrt jeder Vorstand einer Fortführungsbehörde einige Jahre bei Neumessungen verwendet gewesen sein sollte. Nur bei solcher Anordnung wird man es erreichen, dass die Neumessungen (bezüglich der Anordnung des Polygon- und Liniennetzes, der Controlmaasse etc.) nicht bloss so ausgeführt werden, wie es für die Neumessung am bequemsten, sondern so wie diese für die Fortführnng am zweckdienlichsten ist, und dass andererseits gute Neumessnngen auch wirklich mit Verständniss fortgeführt werden.

Den § 7 „Fehlergrenzen“ möchte ich, da der Gegenstand sich bereits vielfacher literarischer Besprechnng zu erfreuen hatte, übergehen und nur zu dem Schlusssatze bemerken, dass auch ich das Ablesen und Anschreiben der Centimeter auch ausserhalb der Ortschaften (in diesen selbstverständlich) demjenigen von halben Decimetern entschieden vorziehe. Dabei kann das Ablesen (Endmaasse ausgenommen) immerhin durch Schätzung auf der in Decimeter getheilten Latte erfolgen. Es erfordert weder mehr Mühe, noch mehr Verständniss, als das Abrunden auf halbe Decimeter, schärft aber den Genauigkeitssinn der Messgehilfen. Da, wo man in der Gewinnung eines Stammes guter Messgehilfen einen erheblichen Vortheil sehen zu müssen glaubt, erschwert es überdies den gleichmässigen Drill der Gehilfen, wenn bald nach halben Decimetern, bald nach Centimetern abgelesen wird.

Der § 8 behandelt die Feldarbeiten. Den einleitenden Bemerkungen über die Nachtheile einer zu frühzeitig und ausser Zusammenhang mit den übrigen Arbeiten ausgeführten Polygonisirung, dann über die Nothwendigkeit der Leitung der Vermarkung durch das Vermessungspersonal selbst, kann man nur voll beipflichten. Eine sachverständige Leitung der Vermarkung kann aber nur da mit Erfolg und ohne unnütze Zeitverschwendung (auch für die Grundbesitzer selbst) Platz greifen, wo Vermarkungszwang gesetzlich festgelegt ist, und es ist daher schwer begreiflich, dass man sich in Staaten, wo erheblichere Neumessungen durchzuführen sind, gleichwohl nicht zum Vermarkungszwang entschliessen kann.

Den ersten Abschnitt des § 8 über die Grenzvermarkung selbst möchte ich, als anderwärts schon viel besprochen, hier übergehen. Nur das möchte ich bemerken, dass ich mich den Andeutungen des Verfassers über thunlichste Verbindung der Liniennetzvermarkung mit der Grenzvermarkung nicht anzuschliessen vermag. Der mit Leitung der Vermarkung befasste Beamte hat mit der Feststellung der Eigenthümer, Bestimmung der zu vermarkenden Grenzpunkte, Behandlung der Abweichungen zwischen Besitz- und Kataster-Stand, Ueberwachung des Steinsatzes selbst etc. mehr als genug zu thun. Hat er eine von ihm vermarkte Feldlage später selbst zu messen, so wird ihm seine Kenntniss der Oertlichkeit etc. für rasche Feststellung des Liniennetzes gewiss zu Gute kommen. Ein gutes Liniennetz bedarf aber einer so wohl durchdachten, einheitlichen und zusammenhängenden Anlage, dass ein vorzeitiges Hinübergreifen auf diese Anlage als Nebenarbeit eines anderen Geschäftes wenig nutzen, unter Umständen aber nach der einen oder anderen Richtung viel schaden kann.

Nach einem kurzen Hinweis auf die im ersten Theil des Buches ausführlicher behandelten Vorrisse folgt der Abschnitt über die polygonometrischen Arbeiten. Auch hier bitte ich über das, was bezüglich der Beobachtung und rechnerischen Behandlung des Polygonnetzes gesagt ist, hinweggehen zu dürfen. Ich möchte in dieser Hinsicht nur erwähnen, dass ich mich für das Prinzip, den Latten in Rücksicht auf durchschnittlich zu gewärtigende Längenmessungsfehler im Voraus absichtlich eine falsche Länge zu geben, nicht erwärmen kann. Weiter zu gehen, als z. B. derzeit in Bayern, wo negative Lattenabweichungen verboten und nur im positiven Sinne kleine Längenüberschreitungen gestattet sind, halte ich nicht für räthlich, jedenfalls für überflüssig, sofern nur genügend häufige Lattenprüfung stattfindet und der Lattenstand auf jedem Handriss angeschrieben wird. Dagegen stimmt es vollständig mit meinen Erfahrungen überein, wenn es der Verfasser auch hier mehrfach für nothwendig hält, zu betonen, dass bei der Auswahl der Polygonpunkte auch auf die seinerzeitige Fortführung Rücksicht genommen werden müsse, dass überhaupt die Forderung einer für den Messungszweck möglichst günstigen Gestaltung des Polygonnetzes obenanstehen und unter Umständen auch einmal den Verzicht auf die theoretisch an die günstigste Lage der Punkte gestellten Ansprüche rechtfertigen müsse. Nur ist es schwer, mit diesen durchaus gesunden Anschauungen das zu vereinbaren, was der Verfasser gelegentlich schon im ersten Theil seines Werkes, Seite 14 und 15, sagt, dass er nämlich ausserhalb des Arbeitsstadiums „polygon. Arbeiten“ ein Polygonuetz, Polygonzüge und Polygonseiten nicht, sondern nur Polygonpunkte kenne. Eine grössere Zahl von Messungslinien radial auf den Polygonpunkten zusammenlaufen zu lassen, kann doch nur ausnahmsweise einmal zweckmässig sein. Und was Verfasser auf Seite 15 über das

nntzlose Durchmessen nnd Einbinden von Messungslinien sagt, kann doch nur beweisen, dass das fraglicbe Polygonnetz schlecht angelegt war. In einem guten Polygonnetz kann es „Polygonseiten, die für die Parzellaraufnahme wertblos sind", nur in seltenen Ausnabmsfällen geben. In parzellirten Gemarknngen werden es immer die Polygonseiten nnd nicht die Polygonpunkte sein, die einem gnten Liniennetze als Rückgrat zu dienen haben.

Dass der Verfasser im Grunde genommen der gleichen Ansicbt ist, beweisen seine Ansführungen im folgenden Abscbnitte „Parzellaranfnahme", Ausfübrungen, die icb der Beachtung der Leser dringend empfeblen möchte, ohne mich bier in Einzelheiten einzulassen. Ueber Manches, wie z. B. das gesonderte nachträglicbe Einmessen der Ordinaten, kann man ja anderer Ansicbt sein; sicher aber wird jeder, der bei Neumessungen bescbäftigt ist, recht viele nützliche Winke finden, die in den Geschäfts-Anweisungen, die sich mehr auf die allgemeinen Gesichtspunkte beschränken müssen, nicbt entbalten sind. Ebenso verhält es sich mit dem nächsten Abschnitte: „Der Feldriss"; anch bier wird man mit allen allgemeinen, die Einzelvorscbriften der verschiedenen Verwaltungen beiseite lassenden Ausführungen des Verfassers sich vollständig einverstanden erklären können. Was die hier berührte Vervielfältigung betrifft, so verweise ich anf die Verhandlungen des Deutschen Geometervereins im Jahre 1895 zn Bonn. Mein Grundsatz wird stets bleiben: Der Handriss muss vervielfältigt werden für den Gebrauch der Fortführung nnd zum Tbeil schon der Neumessung selbst, die Karte aber für den Gebranch des grossen Pnblikums.

Im letzten Abscbnitte des § 8 kommt Verfasser nochmal in Kürze auf die Messlatte zurück, wobei er elliptiscben Querschnitt und je eine glatte Endfläcbe und eine verticalstehende Endschneide (Ablotben an der Scbneide) empfiehlt.

Ancb der § 9 über den „Abschluss der Feldarbeiten" zerfällt in mehrere Abschnitte. Im ersten „der Liniennetzriss" kommt der Verfasser anch nocbmal auf die Anlage und Behandlung des Liniennetzes selbst zurück und bespricht dabei anch die grosse Arbeit, welche das Einrecbnen aller Bindepunkte in der Regel vernrsachen muss. Man wird anerkennen müssen, dass es angezeigt nnd znlässig ist, dieses Einrechnen möglichst einznschränken; aber eine Einschränkung der Zahl der Bindepnnkte selbst dürfte, wenn die Sache selbst nicht darunter leiden soll, doch von der Gestaltnng der Parzellirung abhängig bleiben müssen.

Nacb kurzer Erwäbnnng des „Verlesungstermines" behandelt der dritte Abschnitt „die Kartirnng". Der Abschnitt bringt zunächst einen interessanten Auszng aus einem Rundschreiben des preuss. Finanzministeriums über die Wahl nnd Behandlnng der Kartenpapiere. Vielleicbt wäre bezüglich der Quadratnetze auch ein Hinweis auf die zu

diesem Zwecke neuerlich vielfach verwendeten, z. B. von Dennert & Pape in Altona mit grosser Präcision gelieferten Maschinen am Platze gewesen. Im Uebrigen enthält auch dieser Abschnitt ebenso wie § 10 „die Flächenberechnung" manch nützlichen, den Praktiker sympathisch berührenden Winke.

Im § 11 „Abschluss der Katasterernenerung" ist das Offenlegungs-Verfahren erwähnt und auf die Anfertigung der Bücher und Reinkarten hingewiesen, im Uebrigen aber auf eine nähere Besprechung dieser Arbeiten nicht eingegangen. Aehnlich verhält es sich bezüglich der „Prüfungsmittel" in dem sehr knapp gehaltenen § 12. Mit Recht hebt dabei der Herr Verfasser hervor, dass der revidirende Vermessungsbeamte denjenigen, die von ihm geleitet und revidirt werden, an Wissen und Erfahrung überlegen sein müsse. Das lässt sich aber nur da sicherstellen, wo dem leitenden Beamten eine seiner wichtigen Aufgabe entsprechende Stellung eingeräumt ist, wie überhaupt eine richtige Organisation auf die Güte und Verlässigkeit der Arbeiten von erheblicherem Einflusse ist, als man sich da und dort eingestehen möchte. Alle Prüfungsmittel können nur untergelaufene Irrthümer und Versehen beseitigen. Jene allgemeine Unzulänglichkeit der Arbeit, wie sie durch ungeeignete Verwendung der einzelnen Personalmitglieder oder auch durch unbegründetes Drängen nach zu rascher Arbeit erzeugt wird, lässt sich weder durch Fehlergrenzen, noch durch Revision wieder beseitigen, wenn nicht die Gesammtarbeit verworfen werden will.

Auch „die Fortführung" ist in § 13 leider nur mit einigen allgemeinen Sätzen berührt. Dass die Einmessung von Eigenthumsgrenzen und Gebäuden an das Liniennetz der Neumessung anzuschliessen sei, wird man als Regel mit dem Verfasser fordern müssen. Dass aber diese Einmessung „in keinem einzigen Falle auf das oberirdische Grenznetz aufgebaut" werden dürfe, könnte denn doch als zu weitgehend betrachtet werden. Es giebt, insbesondere, wo das Punktennetz zu weit angelegt und ungenügend versichert ist, einfache Fälle, in welchen die Anbindung an das Liniennetz für den Grundbesitzer oder auch wenn nach Tarif bezahlt wird, für den Beamten selbst zu theuer wird. Wenn in solchen Fällen an Grenzpunkte, die ausweislich zu erhebender Controlmaasse schon bei der Neumessung vermarkt und in das Netz eingebunden waren, sicher angebunden wird, lässt sich schwer absehen, was gegen solches Verfahren einzuwenden wäre.

Eine gewisse Enttäuschung hat mir der Anhang bereitet, welcher als § 14 den Titel: „Einiges über Stadtvermessungen" trägt. Seit vielen Jahren mit der Dienstesaufsicht über bayerische Städtemessungen befasst, hatte ich mich besonders darauf gefreut, die technischen Besonderheiten solcher Arbeiten von der sachkundigen Feder des Herrn Verfassers recht ausführlich behandelt zu sehen. Der technische Vollzug der Städtemessungen ist indessen in dem Anhange nur ganz nebenher besprochen

bezw. angedeutet, während den wesentlichen Inhalt des Anhangs die Wiedergabe des Gesetzes vom 2. Jnli 1875, betreffend die Anlegung und Veränderung von Strassen und Plätzen in Städten und ländlichen Ortschaften, dann der Ausführungsbestimmungen dazu und einer Reihe von einschlägigen Entscheidungen des Reichsgerichts und des Oberverwaltungsgerichts bildet. —

Wenn also auch die letzteren Paragraphen des Buches, wenigstens nach der technischen Seite hin, etwas knapp behandelt sind, so wird doch kein in der Praxis stehender College das Werk des Herrn Harksen aus der Hand legen, ohne eine Fülle von Belehrung und Anregung aus demselben geschöpft zu haben. Ich kann es daher Jedermann nur aufs Wärmste empfehlen. *Steppes.*

Vereinsangelegenheiten.

Nachstehend theilen wir den Wortlaut der an Se. Excellenz den Kgl. Staatsminister und Minister der öffentlichen Arbeiten gerichteten Petition mit:

Altenburg S.-A., den 9. Novbr. 1896.

An

Se. Excellenz den Kgl. Staatsminister und Minister der öffentlichen Arbeiten, Herrn Thielen

in Berlin.

Betr.: Die Lage der Eisenbahn-Landmesser.

Bittgesuch des Deutschen Geometer-Vereins.

Excellenz!

Seit einer Reihe von Jahren sind in verschiedenen Fachzeitschriften Klagen unserer bei der Kgl. Eisenbahn-Verwaltung beschäftigten Berufsgenossen laut geworden, welche am 4. August d. J. zu einer Erörterung auf der in Dresden abgehaltenen Hauptversammlung unseres Vereins geführt haben.

Die Versammlung hat uns beauftragt, an Ew. Excellenz unter wahrheitsgemässer Darlegung der Verhältnisse und eingehender Begründung die Bitte zu richten, die Klagen der Landmesser in wohlwollende Erwägung ziehen und ihnen, soweit sie als begründet anerkannt werden, nach Möglichkeit abhelfen zu wollen.

Ew. Excellenz bitten wir ehrerbietigst und ganz gehorsamst, uns hochgeneigtest zu gestatten, dass wir diesem Auftrage mit Gegenwärtigem entsprechen.

Soweit wir ermitteln konnten, sind bei der Kgl. Staatseisenbahn-Verwaltung rund 190 Landmesser beschäftigt. Von diesen werden etwa 130 bei der Betriebsverwaltung, 60 bei Neubauten verwendet.

Nachdem bei der Neuorganisation der Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1895 eine erhebliche Anzahl von Landmessern aus dem Eisen-

bahndienste entlassen worden ist, darf wohl angenommen werden, dass die Zahl der zur Zeit noch beschäftigten nicht mehr verringert werden kann; der dauernde Bedarf der Kgl. Eisenbahn-Verwaltung wird sich daher auf rund 200 belaufen.

In etatmässigen Stellen befinden sich höchstens 100 Landmesser, während die übrigen Tagegelder, bezw. Monats-Remunerationen beziehen.

Das Verhältniss der Zahl der etatmässigen Stellen zu den diätarisch beschäftigten Landmessern ist ein auffallend geringes, jedenfalls weit geringer, wie bei irgend einer anderen Beamtenkategorie. Indessen wurde auf der im Eingange erwähnten Versammlung gerade von Eisenbahn-Landmessern dankbar anerkannt, dass in den letzten Jahren durch Vermehrung der ihnen zugänglichen etatmässigen Stellen eine wesentliche Besserung in dieser Beziehung bereits herbeigeführt worden sei.

Dagegen wurde darauf hingewiesen, dass das Einkommen der bei der Kgl. Eisenbahn-Verwaltung fest angestellten Landmesser im Mindestbetrage um 600 Mk., im Höchstbetrage um 300 Mk. geringer sei, wie dasjenige ihrer Berufsgenossen bei der landwirthschaftlichen und der Katasterverwaltung. Während die letzteren ausser dem Wohnungsgeldzuschuss ein festes Einkommen von 2400—3900 Mk. haben, beziehen die technischen Eisenbahn-Secretaire ein Gehalt von 1800—3600 Mk. nebst Wohnungsgeldzuschuss.

Die Kataster-Controleure sowohl wie die Landmesser der landwirthschaftlichen Verwaltung unterstehen bezüglich ihrer technischen Arbeiten der Aufsicht und Oberleitung von Berufsgenossen, deren Stellung als Hilfsarbeiter bei den Regierungen und Generalcommissionen ihnen selbst zugänglich ist. Dagegen sind die meisten Landmesser der Eisenbahn-Verwaltung den Vorstehern der technischen Bureaus nachgeordnet, welche zum grössten Theil Bau- oder Maschinen-Techniker sind, deren allgemein wissenschaftliche Bildung eine geringere ist, und deren technische Ausbildung auf einem ganz anderen Gebiete liegt, wie diejenige der Landmesser.

Auch den übrigen mittleren Beamten der Eisenbahn-Verwaltung gegenüber befinden sich die Eisenbahn-Landmesser ganz wesentlich im Nachtheil. Während jene in die Stellung von Oberbeamten (Verkehrs-Inspectoren, Rechnungs-Directoren u. s. w.), sowie in die höher bezahlten Stellen der Hauptkassen-Rendanten einrücken können, ist für die Landmesser jede Beförderung ausgeschlossen.

Es wird das um so härter empfunden, als die Landmesser sowohl eine höhere Schulbildung, wie die übrigen mittleren Beamten, als auch eine specielle technische Vorbereitung für ihren Beruf nachzuweisen haben, welche eine Zeit von mindestens 3 Jahren erfordert, wovon 2 Jahre auf der Hochschule zuzubringen sind.

Diese Verhältnisse müssen auf die Dauer dahin führen, dass sich die jüngeren Landmesser mehr und mehr der landwirthschaftlichen und

der Kataster-Verwaltung zuwenden und den Eintritt bei der Eisenbahn-Verwaltung vermeiden. Wenn bisher noch kein Mangel eingetreten ist, so erklärt sich das aus dem Umstande, dass der Eisenbahn-Verwaltung eine grössere Anzahl älterer Landmesser zur Verfügung steht, welche sich diesem Zweige ihres Berufs zu einer Zeit zugewandt haben, als die Aussichten bei den übrigen Verwaltungen sehr ungünstige waren, und welche jetzt in einem so vorgerückten Alter stehen, dass ein Wechsel ihrer Stellung nicht wohl mehr angänglich ist. Es ist aber eine bekannte Thatsache, dass in neuerer Zeit gerade die tüchtigsten jüngeren Kräfte in ihrer grossen Mehrheit die Laufbahn in der Kataster- oder landwirthschaftlichen Verwaltung wählen. Auch muss befürchtet werden, dass bei vielen Eisenbahn-Landmessern die Berufs- und Schaffensfreudigkeit unter dem Drucke der äusseren Verhältnisse leidet.

Wir glauben daher behaupten zu dürfen, dass es einerseits ein Gebot der Gerechtigkeit und Billigkeit ist, die Eisenbahn-Landmesser mit den übrigen im Staatsdienste beschäftigten bezw. angestellten Landmessern gleich zu stellen, dass dies andererseits aber auch im richtig verstandenen Interesse der Eisenbahn-Verwaltung selbst liegt.

Wenn auch zugegeben werden muss, dass ein Theil der von den Eisenbahn-Landmessern auszuführenden Arbeiten — wie z. B. die Tracirungen und Höhenmessungen — den Baubeamten und Ingenieuren übertragen werden können, so ist doch nicht zu bestreiten, dass die Landmesser, welche sich fast ausschliesslich mit geodätischen Arbeiten beschäftigen und in Folge ihrer langjährigen Uebung darin eine grössere Gewandtheit erlangen, diese Arbeiten im Allgemeinen besser und billiger ausführen werden, wie die Bau-Ingenieure, welche mit denselben nur zeitweilig und ausnahmsweise zu thun haben.

Es wird das auch bestätigt durch die Thatsache, dass sowohl die Königl. Eisenbahn-Verwaltung, wie die grösseren Privat-Eisenbahn-Gesellschaften seit vielen Jahrzehnten diese Arbeiten fast ausschliesslich den Landmessern übertragen haben.

Ein anderer, nicht minder wichtiger Theil der beim Eisenbahnbau und Betriebe sich nöthig machenden geodätischen Arbeiten kann — schon aus formalen Gründen — nur von geprüften und vereideten Landmessern ausgeführt werden. Dahin gehören die Beschaffung der Unterlagen für Vorbereitung und Abrechnung des Grunderwerbes, für die Fortführung des Katasters, auf Grund welcher die Auflassung der erworbenen bezw. wieder veräusserten Grundstücke und die Umschreibung im Grundbuche erfolgt, und manches andere.

Auch dürften die Landmesser nach ihrer jetzigen Ausbildung, welche sich ausser auf die mathematisch-geodätischen Wissenschaften auch auf die Kenntniss der Landwirthschaftslehre und der Agrargesetzgebung erstreckt, die geeignetsten Beamten zur Vertretung der Interessen der Verwaltung bei Grundstückzusammenlegungen, Verwerthung der Dispositionsgrundstücke und bei Grenzstreitigkeiten sein.

Nach alle dem darf wohl behauptet werden, dass den Landmessern bei der Königl. Eisenbahn-Verwaltung Anfgaben obliegen, welche — wenn sie auch nnter den technischen Arbeiten nicht an erster Stelle stehen — doch immerhin von wesentlicher Bedeutung sind, wegen ihrer Eigenart nur von geprüften und vereideten Landmessern ausgeführt werden können, an deren Zuverlässigkeit und Gewandtheit dieselben Anforderungen stellen, wie die den Landmessern der Kataster- und landwirthschaftlichen Verwaltung obliegenden Arbeiten, nnd auch an rechtlicher nnd wirthschaftlicher Bedeutnng nicht hinter diesen zurückstehen.

Andere deutsche Staaten, so namentlich Bayern, Württemberg, Baden nnd Elsass-Lothringen haben dies anch bereits dadurch anerkannt, dass sie die Eisenbahn-Landmesser in ihrer dienstlichen Stellung nnd ihrem Einkommen mit den übrigen Landmessern gleich, zum Theil sogar besser wie diese gestellt haben.

Wenn wir auf Grund der vorstehenden Ausführungen es wagen, an Ew. Excellenz die ehrerbietige Bitte zu richten, den von unseren Bernfsgenossen so tief empfundenen Uebelständen hochgeneigtest abhelfen zu wollen, so müssen wir es selbstverständlich dem hohen Ermessen Ew. Excellenz überlassen, in welcher Weise dies geschehen kann.

Es möge uns aber gestattet sein, gehorsamst zu berichten, dass bei den Verhandlungen auf nnserer Vereinsversammlnng am 4. Aug. d. J. einmüthig die Ansicht vertreten wurde, dass eine durchgreifende und befriedigende Bessernng nur erwartet werden könne, wenn die Landmesser aus der Kategorie der Eisenbahn-Secretaire ausgeschieden und in eine besondere Beamtenklasse eingereiht würden. Denn man verkannte nicht, dass ein Landmesser ebenso wenig geeignet sei, die Arbeiten z. B. eines Maschinentechnikers zu leiten und zn beanfsichtigen wie umgekehrt, dass daher eine Trennung der verschiedenen Fächer allein eine erfolgreiche Thätigkeit aller mittleren technischen Beamten gewährleisten könne.

Es wurde im Lanfe der Verhandlungen anch daranf hingewiesen, dass der gegenwärtige Augenblick deshalb besonders geeignet sein dürfte, Ew. Excellenz unsere Wünsche ehrerbietigst vorzutragen, weil nach Mittheilungen der verschiedensten Tageszeitungen eine allgemeine Erhöhnng der Beamtengehälter in Preussen in naher Anssicht stehe, und weil bei dieser Gelegenheit die Gleichstellnng des Einkommens der Eisenbahn-Landmesser mit demjenigen der Kataster-Controleure am ehesten zn erhoffen sei.

Indem wir dem Auftrage des von uns vertretenen Vereins hierdurch Folge geben, bitten Ew. Excellenz wir ehrerbietigst und ganz gehorsamst, hochgeneigtest verfügen zu wollen:

1. Dass die als technische Eisenbahn-Secretaire angestellten Landmesser aus der Klasse der Eisenbahn-Secretaire ausgesondert

werden, und dass ihnen ein ihrer Thätigkeit entsprechender Titel — Eisenbahn-Landmesser — verliehen werde.

2. Dass dieselben mit den Landmessern der landwirthschaftlichen nnd der Kataster-Verwaltnng in ihrem Einkommen gleichgestellt werden.
3. Dass die Annahme nnd Anstellung der Eisenbahn-Landmesser ebenso, wie dies bei der landwirthschaftlichen und der Kataster-Verwaltnng durchgeführt ist, nach Bedürfniss nnd Dienstalter einheitlich durch den ganzen preussischen Staat geregelt werde.
4. Dass die Leitnng und Beaufsichtigung des gesammten Vermessnngswesens innerhalb eines Directionsbezirks einem zu ernennenden Eisenbahn-Vermessungs-Inspector übertragen werde.

Ew. Excellenz gehorsamste
Vorstandschaft des Dentschen Geometer-Vereins.
(Folgen die Unterschriften.)

Seine Excellenz, der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten hat unterm 24. November auf das Gesuch die Antwort ertheilt, dass er von den Wünschen des Dentschen Geometer-Vereins Kenntniss genommen habe. *L. Winckel.*

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Ministerium für Landwirthschaft, Domainen und Forsten: Die bisherigen Landmesser Hanpt zu Münster und v. Pastau zu Olpe sind zu Königl. Oberlandmessern ernannt worden.

Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen erwählte in dem abgelanfenen Geschäftsjahre zum auswärtigen Mitgliede in der philosophisch historischen Classe den Geheimen Regierungsrath F. R. Helmert in Potsdam.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Eisenbahn-Vorarbeiten im Anschlnss an die Landesaufnahme, von Jordan. — Bericht über die im Königlich Sächsischen Centralbureau für Steuervermessung in den Jahren 1890—96 für die Landestriangulation ausgeführten Arbeiten, von Fuhrmann. — Ein Instrument zur Messung von Potentialdifferenzen, von Lüroth. — **Bücherschau.** — **Vereinsangelegenheiten.** — **Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 2. Band XXVI.

15. Januar.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Geländemesser;

ein neues Tachymeterverfahren von **Friedr. Wilh. Koch**, Abth.-Ing., Darmstadt.

Die älteren Aufnahmeverfahren für Tracestudien sind die Querprofil- und die Cotirmethoden. Es ist bekannt, dass diese Messungsarten nicht immer genügende Ergebnisse liefern, wie auch, dass ihrer Anwendung oft in Einzelfällen grosse Schwierigkeiten entgegenstehen.

In neuerer Zeit — seit 2 bis 3 Jahrzehnten — ist dagegen eine vollkommenere Messart hinzugekommen, nämlich die bis dahin wenig bekannte Tachymetrie mit ihren Unterabtheilungen:

1) die Messtisch-Kippregelmethode,
2) die Boussolentachymetrie,
3) die Kreis- oder Zahlentachymetrie und
4) die Schiebertachymetrie.

Trotz ihrer Vorzüge blieb jedoch die Anwendung der Tachymetrie bis jetzt eine beschränkte, wohl aus dem Grunde, weil das Gefühl vorherrschend war, dass dieselbe mindestens noch recht umständlich sei.

Seit 28 Jahren meist mit Eisenbahnvorarbeiten beschäftigt, hatte ich Gelegenheit, alle oben angegebenen Messungsarten, insbesondere die Tachymetrie vielfach anzuwenden, und schien es mir bei so gewonnenem Ueberblick nach und nach erreichbar, aus den 4 Tachymeterarten ein neues Verfahren abzuleiten, welches die Arbeiten des Aufnehmens abkürzt, indem es vom Umständlichen und Schwerfälligen dieser Messungen Umgang nimmt. Ich entschloss mich daher zu Neuerungen, und ist es mir auch nach jahrelangen Versuchen gelungen, dieselben jetzt zum vollkommenen Abschluss zu bringen. Dieselben bestehen aus:

I. dem Geländemesser und
II. dem zugehörigen Schieber.

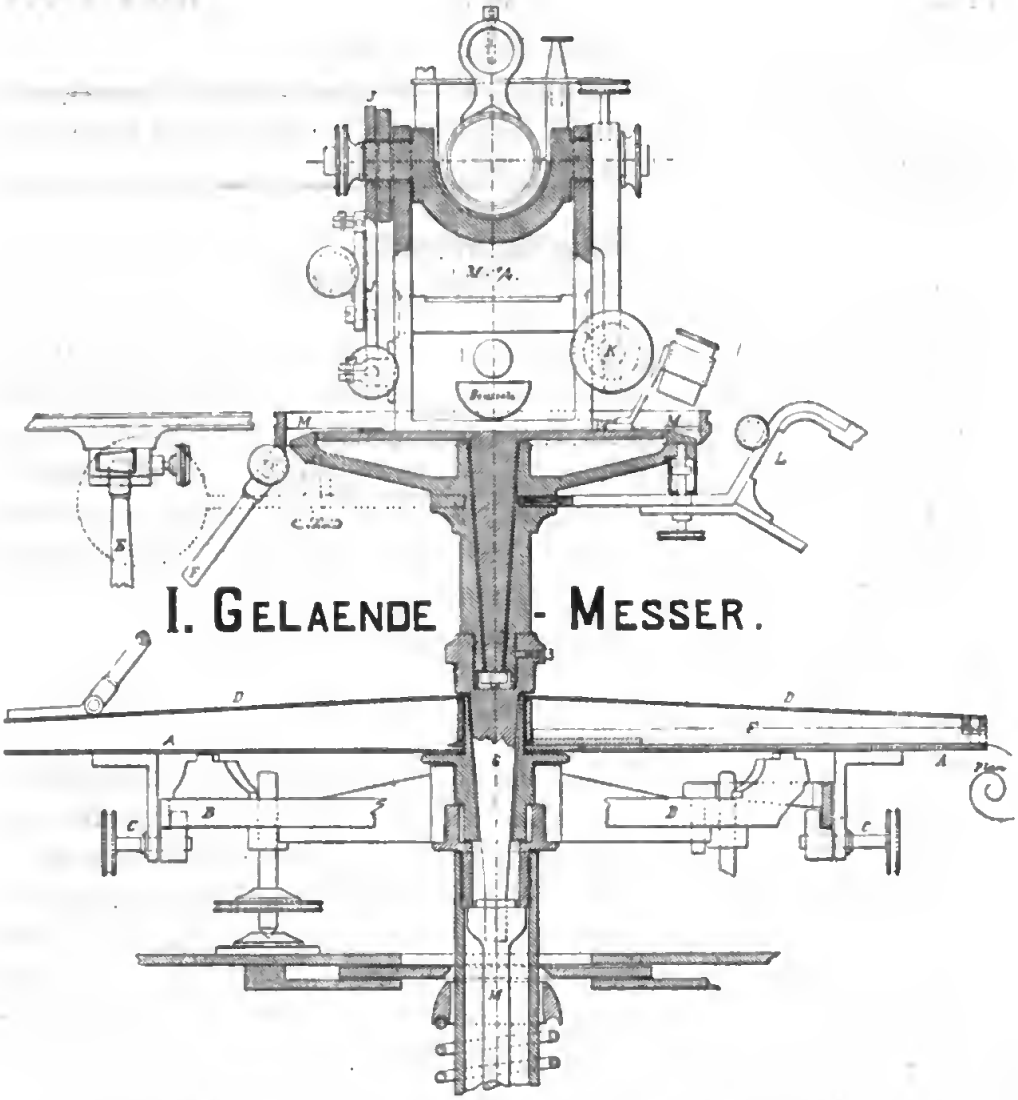
Zu I.

Mit dem hier erläuterten Geländemesser, einem Apparat, der Tachymeter und Messtisch zugleich ist, wird dem tracirenden Ingenieur

ein Universalinstrument in die Hand gegeben, mit dem er, da es zerlegbar ist, alle vorkommenden Arbeiten: Fein- wie gewöhnliche Nivellements, Linienabsteckungen, Querprofilaufnahmen (tachym. wie nivellitisch), polygonometrische und endlich Tachymeteranfnahmen, letztere sowohl nach der Zahlenmethode wie mit dem Messtisch ausführen kann, nnd zwar ebenso vortheilhaft wie mit jedem Sonderinstrument.

Figur 1.

Schnitt.



Der Apparat setzt sich aus 2 Hanpttheilen zusammen. Der untere Theil besteht ans dem Dreifuss mit ausgebohrtem Einsatzstück, um welches sich die Messtischscheibe *AA* drehbar eingelegt findet. Letztere gleitet anf dem Ring *B* und ist auf demselben mit der Schranbe *C* festzuklemmen. Der Plan, auf welchen die aufzunehmenden Punkte, wie beim Messtisch, direct aufgetragen werden sollen, wird auf die Messtischscheibe anfgelegt nnd daran befestigt, wozn er für das Einlegen in den Zapfen noch besonders gelocht wird. Das Loch ist später zu verkleben. Dass das Lochen keine angenehme Zugabe ist, muss ohne Weiteres zugegeben werden, doch haben derartige Schönheitsfehler bei

Studienplänen, um die es sich hier hauptsächlich handelt, nichts zu sagen. Bei Vorlagsplänen wird man dagegen zuerst die Aufnahme auf Pauspapier bewirken und dieselbe dann auf den Reinplan übertragen, oder man wird vom Studienplan eine besondere Abzeichnung machen.

Der obere Theil ist, abgesehen von Neuerungen, welche später besprochen werden sollen, zunächst aus allen Einzelheiten zusammengesetzt, aus denen der gewöhnliche Tachymeter besteht. Ausserdem trägt er die Messtisch-Alhidade, bestehend aus der Schutzscheibe *D*, welche mit der Kreis-Alhidade durch die 3 Halter *E* fest verbunden ist, und dem im Schlitze der Scheibe central und mitdrehbar eingelegten Maassstab *F*, dessen Nullpunkt der Mitte des Instrumentes entspricht. Dieser obere Theil wird mit seinem Zapfen *G* in den unteren Theil eingesetzt und durch die Endschraube *M* damit befestigt. Ist die Aufstellung des Instrumentes in der beschriebenen Weise erfolgt, so kann bei Sonderaufnahmen damit sofort begonnen werden. Es ist klar, dass der Maassstab in Folge seiner Verbindung den horizontalen Bewegungen des Fernrohres folgen muss. Wird nun ein Punkt anvisirt, seine Horizontalentfernung (vergl. S. 37—40) ermittelt, dieselbe an dem Maassstabe abgestochen, bei weiteren Punkten ebenso verfahren und zuletzt ein diese Punkte entsprechend verbindender Linienzug hergestellt, so entsteht, wie beim Messtisch, ein genauer Plan. Die Höhen werden dabei gleichzeitig beobachtet, mittelst des Schiebers berechnet (s. dort) und dieselben sofort den einzelnen Punkten beigeschrieben. Diejenigen Punkte dagegen, welche in die Lochstelle des Planes fallen und die weiteren, für welche der Maassstab (über 180 m) nicht ausreicht, werden vorläufig am Rande oder auf freien Stellen des Planes als solche vermerkt und später an die richtigen Stellen getragen.

Hinsichtlich des Maassstabes bleibt noch anzufügen, dass am besten solche auf Papier gedruckt verwendet werden, weil dadurch das Wachsen der Pläne bei feuchter Witterung unschädlich gemacht wird.

Bei Aufnahmen grösserer Ausdehnung hat man dahin zu unterscheiden, ob gutes Planmaterial vorliegt oder nicht. Im ersteren Falle ist anzurathen, hiervon Abzeichnungen zu nehmen und auf diese die Höhenaufnahme direct zu kartiren. Wie dabei zu verfahren ist, kann indessen nur kurz angedeutet werden. Es geschieht dies, indem man eine Anzahl sicherer im Plan und örtlich vorhandener Punkte unter Benutzung des Seitenmesstischapparates (vergleiche dort) auf Pauspapier aufnimmt, diese Pause auf den Plan der Lage entsprechend auflegt und dann den Nullpunkt der kleinen Aufnahme mit der Nadel überträgt. Darauf ist der Plan entsprechend zu lochen, in das Instrument einzulegen und zu orientiren. (Unter Umständen ist eine Orientirung mit der Boussole noch rascher zum Ziele führend.) Endlich muss noch der Instrumentenhorizont bestimmt werden, worauf dann die eigentliche Aufnahme beginnt. Wenn dagegen geeignetes Kartenmaterial nicht

vorhanden ist, so bleibt die Wahl, entweder zunächst den erforderlichen Polygonzug besonders auszuwählen, denselben ebenso trigonometrisch und nivellitisch zu bestimmen, sowie in die Pläne einzutragen und alsdann erst mit der speciellen Tachymetrie zu beginnen, oder, wie beim eigentlichen Messtischverfahren, alle erforderlichen Arbeiten in einem Zuge auszuführen. Je nach Eignung des Personals und Zweck der Aufnahme empfiehlt sich das eine oder das andere. —

Wie bereits oben angedeutet, sind am oberen Theile des Instrumentes noch besondere Neuerungen angebracht.
Diese sind:

a. ein eigenartiger Höhenkreis,*)
b. eine Doppelmikrometerschraube für den Höhenkreis, und
c. ein kleiner Seitenmesstischapparat mit Seilscheibe.

Zu a.

Der Höhenkreis J — ein ein- oder zweiseitiges Kreissegment, oder auch ein Vollkreis — weicht von der gewöhnlichen Anordnung solcher insofern ab, als er mit Stirntheilung versehen und so vom Ocularstandpunkte aus ablesbar ist. Es wird damit bezweckt, dass der Beobachter seinen Standpunkt am Ocular beibehalten kann.

Zu b.

Bei der Zahlentachymetrie empfiehlt es sich bekanntlich, unter unveränderter Höhenlage des Fernrohrs möglichst viele Punkte hintereinander aufzunehmen, weil für alle diese Punkte derselbe Höhenwinkel gilt und solcher also nur einmal abgelesen zu werden braucht. Dieser Vortheil soll auch bei dem neuen Verfahren gewahrt werden, wozu es aber einer besonderen Einrichtung bedarf.

Die Entfernungen sind nämlich hier wie das hin und wieder schon früher geschehen ist, direct an der Latte abzulesen.

Zur Erleichterung dieses Ablesens wird hierbei der Unterfaden stets auf einen Decimeterstrich eingestellt und so die Differenz mit dem Oberfaden, welche der Entfernung entspricht, (im Kopf) gebildet, was also immer eine Aenderung des Fernrohrs bedingt. Um nun trotzdem beiden Anforderungen zu genügen, erübrigt nur, zuerst Höhenwinkel und Mittelfaden abzulesen, hierauf den Unterfaden auf den nächsten Decimeterstrich zu bringen, dann die Differenz mit dem Oberfaden zu bilden und zuletzt das Fernrohr wieder wie vorher einzustellen. Diese zweifache Bewegung wird in sicherer Weise durch die Doppelmikromirung K bewirkt. Davon vertritt die äussere Schraube die Stelle der seitherigen einfachen Schraube, während die innere lediglich zum Verstellen des Unterfadens dient. Der Vorgang ist folgender. Zuerst hat nur die äussere Schraube Fühlung mit dem Fernrohrhebel,

*) Nachträglich wurde mir bekannt, dass Höhenkreise mit Stirntheilung schon früher angewandt oder vorgeschlagen worden sind. D. V.

und sichert diese also den Höhenwinkel, unter welchem die erste Mittelfadenablesung erfolgte. Es ist nun die innere Schraube so weit vorzudrehen, bis dieselbe ihrerseits auf den Hebel wirkt und bis der Unterfaden den nächsten Decimeterstrich deckt, während die äussere Schraube unverändert bleibt. Jetzt erfolgt das Ablesen der Entfernung und schliesslich wird das Fernrohr durch Zurückdrehen der inneren Schraube wieder in seine frühere Stellung gebracht. Es ist dies der Fall, sobald der Instrumentenhebel wieder an der äusseren Schraube anliegt. Hierzu ist noch zu bemerken, dass die Doppelmikromirung sich ausserordentlich bewährt nnd viel zum jetzigen raschen und glatten Verlauf der Anfnahme beiträgt.

Zu c.

Das eine Seilscheibe tragende Lineal *L* ist bestimmt an dem Limbus des Tachymeters angeschranbt zu werden. An der Alhidade des letzteren Instrumentes befindet sich das Vorgelege *M* und dieses wird mit der Seilscheibe dnrch ein Band verbunden. Vorgelege nnd Seilscheibe haben gleichen Durchmesser, ihre Drehungen müssen folglich anch gleich sein. Ferner ist die Seilscheibe durchbrochen und mit Maassstab versehen, dessen Nullpunkt dem Mittelpunkt der Scheibe entspricht. Ausserdem trägt das Lineal einen kleinen Tisch, welcher verstellbar ist und zur Aufnahme des Planes dient. Der Apparat ist um deswillen geknickt angebracht, weil er sonst (bei horizontaler Anordnung) der Handhabung des Instrnmentes hinderlich würde, in dem einen Fall nämlich, wenn das Fernrohrocular sich gerade über dem Apparat befindet.

Hinsichtlich des Gebrauches kann auf das bezügliche oben beim Messtischtachymeter Gesagte verwiesen werden, und bleibt im Allgemeinen noch hinzuzufügen, dass sich der Apparat besonders für Aufnahmen im kleineren Maassstabe: 1 : 5000 — 1 : 25000, namentlich zur Herstellung von Landesschichtenkarten eignet, und dass er sich während eines zweimonatlichen Gebrauches anch für Sonderanfnahmen im Maassstab 1 : 1000 als sehr vortheilhaft erwiesen hat.

Gegenüber dem Einwand, dass das seitliche Anhängen des Parallelapparates anf die Standfestigkeit des Instrumentes ungünstig einwirke, ist zn bemerken, dass ein solcher Uebelstand sich am Versuchsinstrument nicht gezeigt hat. Uebrigens sollen bei nenen Instrumenten Gegengewichte, wie in Zeichnnng S. 34 angedeutet, mitgeliefert werden.

Zu II.

Der Schieber zum Geländemesser.

Die Hilfsmittel, mittelst deren die schwerfällige Ausrcchnung der Tachymeterresultate erleichtert wird, sind wie bekannt:

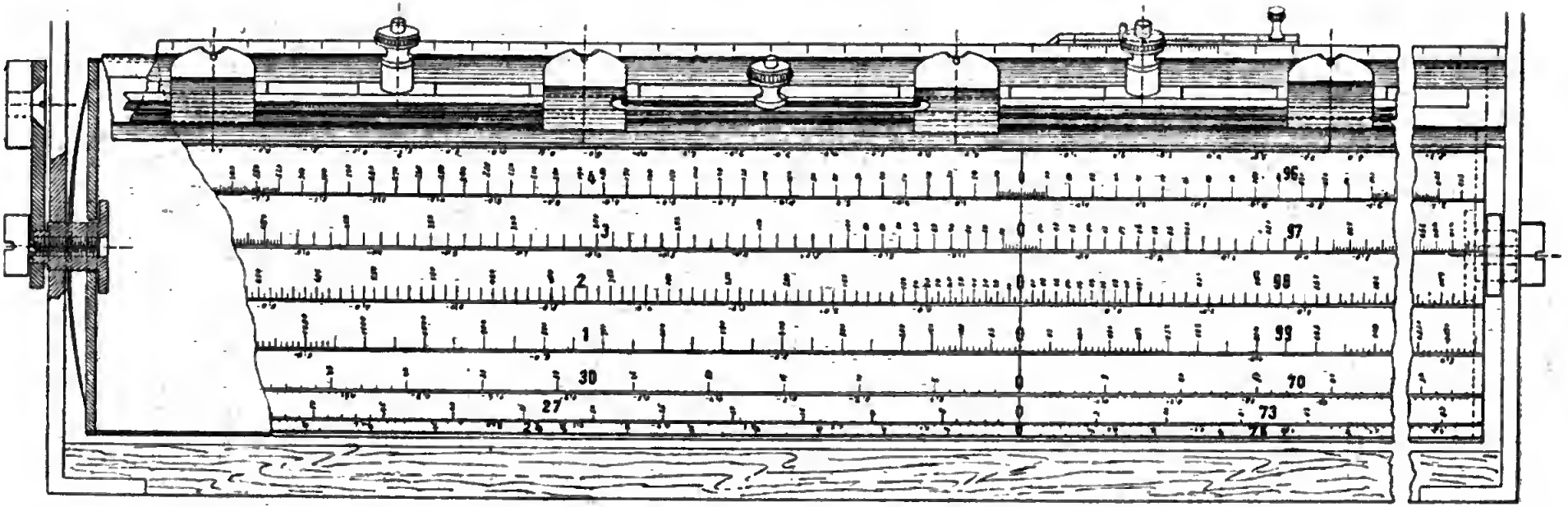
α. die Tachymetertabelle von Professor Jordan,

β. der Wild'sche log. Rechenschieber und

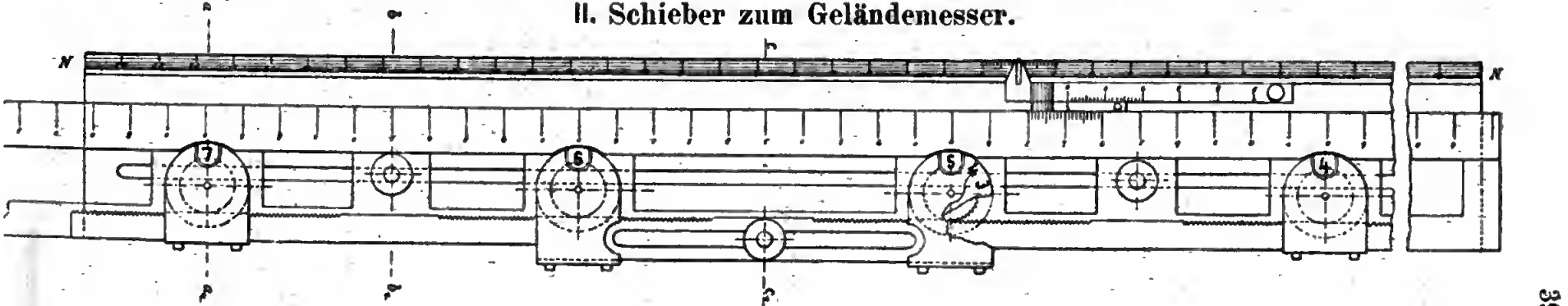
γ. die beiden Tachymeterschieber der Ingenieure Teischinger und Puller.

Zu α. ist zu bemerken, dass dieses Tahellenwerk, obwohl sich dasselbe für die Massenausrechnung im Felde, welche hier gefordert wird, nicht eignet, trotzdem ein nnenthehrliches Hilfsmittel insofern ist und bleibt, als dnrch dessen Gebrauch die Ausrechnnng der Standpunkthöhen wesentlich erleichtert wird, indem diese Ermittelnng mit den Schiebern (γ) nicht in der für diese Punkte zu fordernden Schärfe möglich ist. Diese Tabelle ist daher stets mitzuführen. Dagegen kommt der Wildsche Schieber (β) für das Ansrechnen im Felde nicht in Betracht, weil man mit demselhen der Feldanfnahme nicht folgen kann. Ebenso sind anch die Tachymeterschieber (γ), und zwar ihrer Form wegen, für die Benutzung im Felde ungehräuchlich. Einmal sind die grossen Tafeln derselben zn unhandlich nnd dann ist es nicht möglich, mit denselhen positive nnd negative Beobachtnngen, wie das im Felde doch nöthig ist, ohne Umstellen direct hintereinander zu schiebern. Diese Art Schieber haben also für den Feldgebranch eine Aendernng erfahren müssen und ist diese wie folgt bewirkt worden.

Im Gegensatz zn den Teischinger- und Puller'schen Diagrammtafeln findet sich dieselbe hier in Cylinderform gebracht, anch wird hier nicht, wie dort, das Schieherlineal hewegt, sondern der Cylinder. Auf diese Art ist der Apparat in eine sehr handliche Form gebracht, derart, dass selbst der Beobachter am Instrument, wenn er will, denselhen noch recht gut mithandhaben kann. Anch hat das neue Diagramm eine zweitheilige Anordnnng — eine positive nnd eine negative Seite — erhalten, wodurch das oben an den älteren Schiehern gerügte nothwendige Umstellen bei Wechseln von positiven und negativen Beobachtungen entfällt. Im Uebrigen konnte das Diagramm noch eine wesentliche Vereinfachnng erfahren, da, wie es sich als praktisch nnd dnrchführbar erwiesen hat, die Beobachtungen jetzt immer nnter ganzen Graden erfolgen, die Zwischentheilung deshalh enthehrlich wird, und es also zur Ausrechnung hier nur hesonderer Gradmaassstäbe bedarf. Schon der blosse Vergleich des vollen Diagramms mit meinen Maassstäben ergiebt, dass es sich mit letzteren viel schärfer arbeiten lässt. Ferner entspringt darans der Vortheil, dass, da die Maassstähe dicht zusammen zn tragen sind, der Cylinder anf den geringen Durchmesser von 10 cm hei 45 cm Länge eingeschränkt werden kann. Die Handlichkeit ist also vollkommen gewahrt. Gedachte Maassstabanordnnng schliesst übrigens die Benutzung des Cylinders znm Ansrechnen auch in den (höchst seltenen) Fällen nicht ans, wenn die Latte wegen Hindernisse nicht unter ganzen Graden zu fassen ist. Da nämlich die Höhen innerhalb eines Grades nahezn gleichmässig wachsen, so hat man nur nöthig, die Differenz zwischen dem nächst höheren und dem nächst niederen Grad proportional zu vertheilen.



II. Schieber zum Geländemesser.



Was nun die Maasstheilung selbst angeht, so finden sich auf dem Cylinder für jeden Grad zwei Theilungen, ausgehend von der Mittellinie, auch Nulllinie genannt, direct unter einander aufgetragen. Die obere bezieht sich auf die Höhen, und bedeutet hier jeder Theilstrich bezw. sein Abstand von der Nulllinie das Höhenmaass seiner der Bezifferung entsprechenden Tachymeterentfernung. Bei dem unteren Maassstab drückt dagegen jeder Theilstrich mit seinem beigeschriebenen Werthe in m die Differenz zwischen Tachymeter und Horizontalentfernung aus und zwar bei derjenigen Tachymeterentfernung, die durch die Gegenüberstellung jenes Theilstriches jeweilig gekennzeichnet ist. Die Maasse sind aus den bekannten Tachymeterformeln abgeleitet und im Maassstab 1 : 100 aufgetragen.

Im Weiteren ist die Einrichtung der Schieberlineale der bekannten Construction von Teischinger entlehnt, jedoch mit der Abweichung, dass die dortigen Zehnerbänder hier durch Zehnerscheiben mit Zahnstangentrieb ersetzt sind und am Grundlineal *N* ein zweiseitiger Höhenmaassstab von der Nulllinie ausgehend — nach links für positive und nach rechts für negative Beobachtungen — angebracht ist. Dieser Maassstab wird in den Fällen mitbenutzt, wenn weit entfernte Punkte beobachtet wurden, für welche die Cylindermaasstäbe nicht mehr ausreichen. Die Handhabung des Apparates ist so einfach, dass dieselbe selbst einem 14jährigen, verständigen Jungen anvertraut werden kann.

Schluss.

Ueber die Leistungsfähigkeit des neuen Verfahrens kann ich mich kurz fassen. Ich habe das Verfahren bereits bei meinen letzten Aufnahmen — in der Ebene 25 km und im Gebirge 18 km — ausschliesslich angewandt. Es wurden dabei bei guter Witterung und bei einer Dichte, wie solche für ausführliche Eisenbahnentwürfe erforderlich ist (im Mittel 2000 Punkte auf das Quadratkilometer) einschliesslich des Umstellens des Instrumentes, durchschnittlich in der Stunde aufgenommen, ausgerechnet (geschiebert) und aufgetragen:

im flachen Gelände (ohne besondere Hindernisse) 80 Punkte,
„ hügeligen „ 70 Punkte,
und „ gebirgigen „ 60 „

Damit beschäftigt waren: ein Ingenieur zur Leitung und zum Ablesen, ein Gehilfe zum Schieben, 2 Lattenträger und ein Junge zum Schirmhalten und Abpfeifen. Diese Leistungen erscheinen gegenüber den alten Methoden geradezu auffallend, und wenn schon diese Zahlen allein genügen, den grossen Vorzug des neuen Verfahrens nachzuweisen, so ist es doch ausserdem nothwendig, noch auf einen weiteren Vortheil aufmerksam zu machen, der sich daraus ergiebt, dass zwei der Fehlerquellen des alten Systems, nämlich Fehler, welche beim Ablesen und Auftragen der Horizontalwinkel gemacht werden, hier gar

nicht in die Erscheinung treten, wie überhaupt die Prüfung der Aufnahme im Ganzeu jetzt wesentlich erleichtert ist. Um nämlich die letztere in jeder Beziehung zu sichern, empfiehlt es sich, alle Punkte, auf denen anfgehalten wurde, dnrch Zeichen kenntlich zu machen, wozu sich Reisser mit anfgesteckten Papierblättern am besten eignen.

Der anfnehmende Ingenienr wird diese Prüfung jetzt gleich an Ort und Stelle eintreten lassen, was an der Hand des Planes durch Vergleichnng benachbarter Punkte leicht und rasch geschieht, während bei der Zahlenmethode diese Untersuchung erst auf dem Bnrean stattfindet, und dieselbe hier bei der grossen Menge zweifelhafter Pnnkte (bis 10 %) bekanntlich sehr viel Zeit erfordert.

Ferner hat nnnmehr der Ingenienr in dem vorgeschrittenen Plane ein vorzügliches Mittel, seine Anfnahme innerhalb richtiger Grenzen zu halten gegenüber der anderen Methode, bei der er meist auf sein Gefühl angewiesen, vielfach Unnöthiges aufnimmt und Nothwendiges unterlässt.

Bei der grossen Bedeutnng, welche gute Schichtenpläne für die Aufstellung sorgfältiger Entwürfe haben, ist anch eine rasch fördernde Aufnahmemethode gewiss nicht zn unterschätzen. Indem ich glaube, zu einer solchen etwas beigetragen zu haben, übergebe ich diese Beschreibung der Oeffentlichkeit mit dem Bemerken, dass ich zu weiterer Auskunft gern bereit bin. Anch beabsichtige ich, um eine vollständig einwandsfreie Benrtheilnng dieses Gegenstandes herbeiznführen, über Kosten und Zeitaufwand der concnrrirenden Anfnahmearten für dieselbe Anfnahme unter Znziehnng von unparteiischen Sachverständigen demnächst genaue Untersuchungen anznstellen, worüber ich alsdann weiter berichten werde.

Endlich glaube ich noch, schon im Voraus etwaigen Bedenken, sowohl hinsichtlich der Schwere, als auch hinsichtlich der Standfestigkeit des Geländemessers entgegentreten zn sollen, indem solche Bedenken thatsächlich nicht gerechtfertigt sind. Einerseits ist durch theilweise Verwendung von Alnmininm ein Ausgleich mit dem gewohnten Gewichte der seitherigen Tachymeter nahezu hergestellt, und anderseits hat das Versnchsinstrnment in allen Witterungsfällen, bei denen es sich noch im Felde arbeiten liess, genügende Standfestigkeit gezeigt. Die Nenernngen sind zum Patent angemeldet.

Darmstadt, im Januar 1896.

Fr. W. Koch.

Nachschrift. Durch verspätete Aufnahme obigen Aufsatzes in dieser Zeitschrift wird mir zngleich mit Veröffentlichung desselben hier die Gelegenheit, auf ein von Herrn Professor Dr. Hammer in dieser Sache bereits erstattetes Referat, welches in der Zeitschrift für Instrnmentenkunde (Heft 7 d. J.) erschienen ist, kurz zu erwidern:

Herr Hammer hält es zunächst für nothwendig, meine einleitenden Worte zu ergänzen bezw. richtig zu stellen. Darauf habe ich zu bemerken, dass es mir ferne gelegen hat, hier „Geschichte“ zu treiben, wie es auch nicht richtig ist, dass von mir die Tachymetrie als eine „neue“ Messart bezeichnet wurde, vielmehr habe ich nur von der zeitlichen Anwendung der Tachymetrie für Zwecke von Tracestudien gesprochen. — Uebrigens bin ich dem Herrn Referenten für seine Aufklärung dankbar.

Was ferner die von Herrn Hammer an Stelle der hier besprochenen Entfernungsermittelung vorgeschlagene Art betrifft, nämlich: zunächst den Unterfaden auf den Nullpunkt einer über dem Fussende der Latte beginnenden Theilung einzustellen, in dieser Stellung den Oberfaden abzulesen und dann nochmals den Mittelfaden auf eine verrückbare, mit der Instrumentenhöhe wechselnde Höhenmarke zu bringen, um darauf erst den Höhenwinkel abzulesen, so finde ich, dass diese Art nicht in das hier beschriebene System passt. Auch kann ich weder diese noch die angedeuteten Aenderungen für geeignet halten, die Leistung noch mehr zu steigern, nachdem dieselbe, wie Herr Hammer selbst zugiebt, auf eine Höhe gebracht ist, die vorher unerreichbar war.

Zum Schlusse bemerke ich noch, dass das in Aussicht genommene Wettmessen mit den concurrirenden Messarten wegen Berufsabhaltung und mangelnder Gelegenheit bis jetzt noch nicht hat stattfinden können.

Darmstadt, den 25. October 1896. *Fr. W. Koch.*

Die örtliche Festlegung der Vermessungs-Netzpunkte in Bayern;

von Steuerrath Dr. Franke in München.

Die örtliche Festlegung der Vermessungs-Netzpunkte (Punkt-Versicherung im Gelände) bei umfassenden Neuaufnahmen ist eine Forderung neuerer Zeit. Grundsätzlich überall anerkannt, geht man doch in der Art und Weise der thatsächlichen Anwendung weit auseinander. Neben maasslosen Uebertreibungen (bei Stadtvermessungen) finden sich bei manchen staatlichen Katastervermessungen gänzlich ungenügende Minderwerthigkeiten. Diese Widersprüche erklären sich leicht, insofern als die Art der jeweilig angewandten Punktversicherung stets ein Product aus technischer Sachlage mit den verfügbaren Mitteln darstellt.

In dem Nachfolgenden soll eine kurze Beschreibung der in Bayern eingeführten (örtlichen) Punktfestlegungen gegeben werden; zuerst jener, die in der Regel, dann der, welche unter besonderen Verhältnissen zur Anwendung kommen. Es dürfte indess zweckmässig sein, eine allgemeine

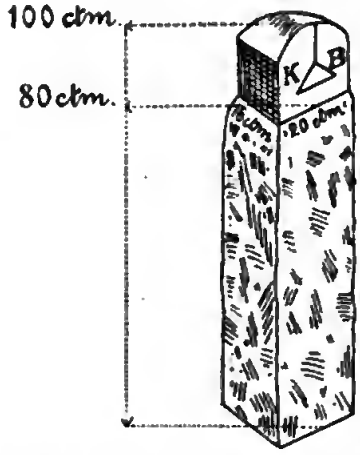
Erläuterung derjenigen Grundsätze und Forderungen vorauszuschicken, welche für die Wahl gerade dieser Versicherungsarten bestimmend gewesen sind.

1) Die versicherten Netzpunkte sollen für jede spätere Benutzung leicht auffindbar und ohne Schwierigkeit zu signalisiren sein. Hiernach ist (für Dreiecks- und Polygonpunkte) eine oberirdische (zu Tage tretende) Festlegung derart geboten, dass ohne Weiterungen Signalstangen und Fluchtstäbe beliebiger Stärke mit hinreichender Genauigkeit im Punktcentrum aufgestellt werden können.
2) Bei den wichtigeren Netzpunkten (Dreieckspunkte), deren Wiederherstellung bei etwaiger Zerstörung der oberirdischen Versicherung technisch schwierig oder doch umständlich ist, hat neben dieser auch eine unterirdische (örtliche) Festlegung stattzufinden. Wenn keine gründlichen Bodenumwälzungen die Zerstörung begleiteten, wird so der festgelegte Coordinatenpunkt erhalten geblieben sein.
3) Das Versicherungsmaterial soll gegen mechanische Angriffe oder zerstörende Witterungseinflüsse möglichst widerstandsfähig bleiben. Hiernach haben in der Regel nur gute Granitsteine von nicht zu schwachen Abmessungen zur Verwendung zu gelangen. Für unterirdische Versicherungen, und Liniennetzpunkte sind starkwandige und bis zu dunkelbraun durchgebrannte Thonröhren (nicht etwa Drainageröhren) erforderlich.
4) Den durch Frost und Aufthauen herbeigeführten Bodenbewegungen sollen die Festlegungen den möglichsten Widerstand entgegensetzen. Hierzu dient neben guter Verdämmung (Feststampfen des aufgegrabenen Bodens) eine entsprechende Länge der Festlegungssteine und Tieflegen der unterirdischen Versicherung. Dreiecksteine sollen 70—90, Polygonsteine 50—70 cm tief im Boden stehen. Noch grössere Tiefen wären zwar technisch vorzuziehen, doch steigen die Kosten für Material und Versetzung dann zu erheblich.

Hinsichtlich der örtlichen Festlegung der Dreieckspunkte ist zunächst zu bemerken, dass hier die Punkte I. Ordnung eine besondere Stellung einnehmen. Deren Versicherung richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen, doch gilt als Regel, dass die geometrische Mitte eines (zu Tage tretenden) Hauptsteines das Punktcentrum markire, lothrecht in etwa 1 m oder noch grösserer Tiefe eine besondere unterirdische Versicherung sich befinde und ausserdem noch 4 (oberirdische) Nebensteine in 3 bis 5 m Entfernung die centrische Festlegung sichern. In neuerer Zeit wird gegebenen Falles die geometrische Mitte der Steine durch einen eingelassenen, mit Blei oder Cement ausgegossenen conischen Messingholzen markirt; die Hauptsache wird hier indess stets die unterirdische Festlegung bleiben.

Die Dreieckspunkte II., III. und IV. Ordnung werden, besondere örtlich bedingte Fälle ausgenommen, mit den aus nebenstehender Figur ersichtlichen Steinen seitlich festgelegt, bei denen das Punktcentrum rechtwinklig zur Vorderfläche 10 cm von der Spitze des (vertieften und geschwärzten) △ liegt. Die vielfach bestehende Meinung, diese seitliche Versicherung beeinträchtige die genaue Centrirung, ist ein blosses Vorurtheil; besonders bei Benutzung eines einfachen Winkelhakens lässt sich auf 1—2 mm genau centriren. Dafür hat aber diese Art der Festlegung den grossen Vorzug, den Punkt von den dünnsten Fluchtstäben an bis zu 10 cm starken Stangen mit gleicher Leichtigkeit signalisiren zu können. Ganz wesentlich erscheint gegenüber centrischer Versicherung noch der Vortheil, dass das Anbringen der Stangen den Stein direct nicht berührt, während bei jener Festlegung die Stangeneinsetzung bei starkem Winde die Steine lockert und schief macht. Die bayerische Vermessung wird im Allgemeinen für Dreieckspunkte wohl stets bei der seitlichen Versicherung bleiben.

Fig. 1.



Von der Anbringung der unterirdischen Markirung geben Fig. 2 und 3 die Seitenansicht. Die dunkelbraun gebrannte, 15 cm lange Thonröhre hat bei 6 cm Durchmesser bloss 2 cm lichte Weite, also 2 cm Wandstärke. Hierdurch erscheint eine Zerstörung durch Frost und Nässe oder eine gewaltsame Zertrümmerung (beim etwaigen Aufsuchen) nahezu ausgeschlossen. Dass die unterirdische Versicherung nicht horizontal und neben dem Stein, sondern vertical und noch unter der Auf-

Fig. 2.

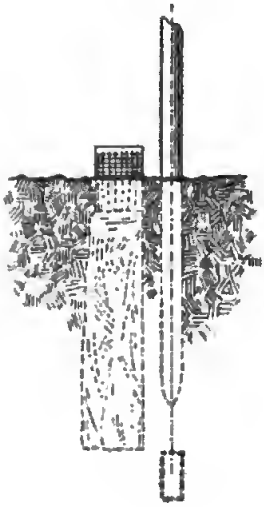
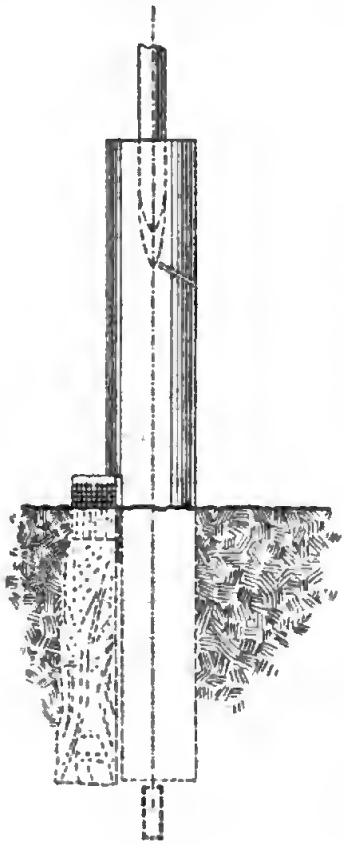


Fig. 3.

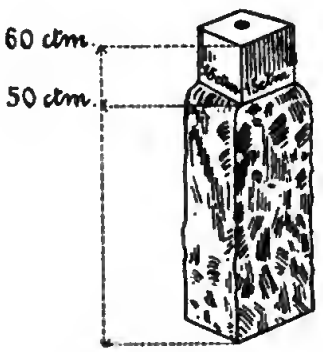


satzfläche desselben liegt, gewährleistet deren möglichst grosse Unveränderlichkeit.

Die Fig. 3 bedarf noch einer näheren Erläuterung. Bei manchen Punkten II. und III. Ordnung ist eine blosse Stangensignalisirung betreffs der Sichtbarkeit vielfach unzureichend. Pyramidensignale sind kostspielig und technisch (ungenaues Einstellen) nicht vortheilhaft. In diesen Fällen errichten wir häufig hölzerne Beobachtungssäulen, die, in der Regel weiss angestrichen und mit einer kürzeren Signalstange versehen, das Auffinden bezw. Einstellen bei weiten Entfernungen sehr erleichtern. Die Säule wird am unteren Ende der Stangenbohrung noch mit einem seitlichen Wasserabflussloch versehen! Diese Beobachtungssäulen bieten gegebenen Falles noch den Vortheil, die Punktzahl in den Satzreihen vermehren zu können, da die Instrumentanfstellung sicherer als die auf dem Stative ist. Die Figur lässt erkennen, dass der Punkt neben der Säule noch ganz wie gewöhnlich durch Stein und Röhre versichert ist. Allerdings beansprucht diese Art der Signalisirung wegen genauer Einhaltung der Forderungen: Stangenmitte lothrecht über Röhrenmitte und 10 cm rechtwinklig zur Vorderflächenmitte des Steines, besonders sorgfältige Arbeit, die wie alle Dreieckspunktversicherungen nur unter Leitung eines Technikers erfolgen darf. Immerhin beträgt die Mehrarbeit gegenüber der gewöhnlichen Markirung (Fig. 2) höchstens $^1/_2$ Stunde für den Punkt. Die Uebereinstimmung zwischen den obengenannten 3 Centrirungspunkten kann wohl auf $^1/_2$—1 cm verbürgt werden, was für Land- und Feldvermessungen ausreichend erscheint, und nur für solche Arbeiten sind derartige Beobachtungssäulen denkbar.

Den Festlegungsstein für trigonometrische Beipunkte, dann für Polygonpunkte zeigt Fig. 4. Das centrische Loch der Steinoberfläche hat 1—2 cm Durchmesser und 5—6 cm Tiefe. Die Stabaufstellung benutzt gewöhnlich einen leichten Dreifuss (Spinne), doch genügt vielfach auch die Klemmung des Fluchtstabes durch Holzstückchen oder feuchte Erde. In besonderen Fällen, je nach der Oertlichkeit oder bei durchlässigem Boden mit tieferer Frostgrenze gelangen auch Steine mit grösseren Abmessungen — (80 × 16 × 16) anstatt (60 × 15 × 15) cm — zur Verwendung. Dabei ist zu beachten, dass der bearbeitete Kopf des gesetzten Steines nicht etwa in seiner ganzen Höhe (10 cm), sondern nur etwa 2—3 cm zu Tage treten soll. (Ein Aehnliches gilt auch für die Dreiecksteine; überhaupt ist das möglichste „Tiefsetzen" Grundsatz.) Das Material der Polygonsteine ist auch hier wieder in der Regel guter Granit. Jeder Feld-Polygonpunkt wird, mit Ausnahme nachher zu erwähnender Einzelfälle, durch Stein festgelgt.

Fig. 4.



Die Liniennetzpunkt-Versicherungen im Felde sind naturgemäss unterirdisch, etwa 20—30 cm unter der Bodenfläche. Sie werden bewirkt

mit scharf gebrannten Thonröhren, 30 cm lang, 2 cm lichte Weite und 2 cm Wandstärke. Die möglichst umfassende Versicherung der Liniennetzpunkte ist zwar sehr zeitraubend und daher kostspielig, indess für eine gute Fortführungsmessung äusserst werthvoll. Selbstverständlich setzt das voraus, dass einschlägige Instructionsbestimmungen nicht nur auf dem Papiere stehen, sondern ausnahmslos zum thatsächlichen Vollzuge gelangen.

Die vorstehend erläuterten Festlegungen bilden die allgemeine Regel; sie können indess je nach der Oertlichkeit und den Zwecken der Messung Abänderungen oder Ergänzungen erfahren, wie z. B. bei Stadtvermessungen. Zunächst werden Dreieckspunkte dort, wo ein Hervorstehen des Steines unzulässig erscheint, anstatt seitlich (Fig. 1) vielmehr central mittels Polygonsteinen (Fig. 4) versichert, wo dann die unterirdische Versicherung durch Röhre nicht fehlen darf. Die Polygonsteine werden in gepflasterten Strassen vielfach durch schmiedeeiserne Röhren von 800 mm Länge bei 35 mm äusserem und 26 mm innerem Durchmesser ersetzt. Solche Röhren werden eingeschlagen, was gegenüber dem Aufreissen des Strassenpflasters beim Eingraben von Steinen eine Kostenersparniss ist. Allerdings hat der Stein eine längere zeitliche Dauer als die Eisenröhre, doch kommt dies bei den häufigen Umwälzungen in den Strassen unserer Städte weniger in Betracht. Der eben erwähnte Umstand hat dazu geführt, den Dreiecks- und Polygonpunkten in bebautem Gelände noch eine Rückversicherung zu geben. Diese besteht in der Anbringung von conisch geformten, mit vier Rinnen und flach abgerundetem Kopf versehenen Messingbolzen, welche in die unteren Hausssockel eincementirt werden, so dass nur der eine Mittelpunktsbezeichnung tragende Kopf hervorsteht. Das zumeist in der Verbindungslinie zweier Bolzen liegende Punktcentrum wird hiernach von diesen Bolzen bezw. deren Mittelpunkten aus scharf eingemessen. Je nach der örtlichen Lage können für einen Punkt auch drei, ja vier Bolzen erforderlich werden, wenn nämlich ein directes Einbinden des Punktes nicht möglich ist. Jedenfalls gewähren diese Bolzenanmessungen mit ihrer sachgemäss ermöglichten geometrischen Construction und der scharfen Lattenanlage die Möglichkeit, jeden zerstörten Polygonpunkt bis auf 1 cm Genauigkeit wiederherzustellen und sich so von den Umwälzungen des Strassenbodens unabhängig zu machen.

Die Liniennetzpunkte in asphaltirten oder gepflasterten Strassen werden mit kleinen, unten gespitzt zugeschmiedeten eisernen Röhren von etwa 200—300 mm Länge und 15—20 mm Durchmesser markirt, die bis zur oberen Bodenfläche reichen. Auch die Hilfs- und Sackpunkte des Polygonnetzes bedienen sich dieser Bezeichnung. Wenn diese letzteren ausnahmsweise nicht in der Bodenfläche, sondern in oder auf Mauern liegen, so erfolgt deren Versicherung mittels langer und entsprechend starker eiserner Nägel, die senkrecht oder horizontal in die Mauer getrieben werden.

Im Allgemeinen seien noch einige Punkte für sich hervorgehoben. Die Punktfestlegungen auf hohen Bergspitzen in den Alpen erheischen

die mannigfachsten Maassnahmen, sei es, dass die Beschwerniss der Wege das Heraufbringen schwerer Versicherungssteine hindert, wenn nicht gar unmöglich macht, oder dass der Felsboden die Steinversicherung überhaupt nicht gestattet. Dies im Einzelnen zu erörtern, würde hier zu weit führen, da es sich doch nur um Ausnahmefälle handelt, von denen jeder anders liegt.

Wenn im sumpfigen Gelände Stein- und Röhrenversicherung unmöglich wird, so muss nothgedrungen zur Pflockversicherung gegriffen werden. In diesem Falle sollen aber die Pflöcke von Eichenholz und entsprechenden Abmessungen sein, jedenfalls 1—1 $^1/_2$ m lang und 8 bis 10 cm stark.

Schliesslich ist die Benutzung von Grenzsteinen in der Regel bloss ausnahmsweise und nur dann gestattet, wenn die Steine von dauerhaftem Material, erheblicher Stärke und regelmässiger Bearbeitung sind. Das Punktcentrum wird dann durch ein gemeisseltes Loch oder Kreuz gekennzeichnet. Bei der bekannten Veränderlichkeit aller Grenzzeichen ist es angezeigt, deren Benutzung als Polygonpunkte auf den äussersten Nothfall einzuschränken.

Den vorstehenden Darlegungen kann entnommen werden, dass in Bayern die örtliche Festlegung sämmtlicher Dreiecks- und Polygonpunkte mittels Granitsteinen und der Liniennetzpunkte mit starkwandigen Röhren die Regel bildet. Trotz der erheblichen Arbeit und Kosten halten wir das Geld nicht für hinausgeworfen, sind vielmehr der Meinung, dass eine neuere Vermessung die dauernd örtliche Festlegung sämmtlicher Netzpunkte zur nothwendigen Voraussetzung haben müsse, wenn sie heutigen und künftigen Anforderungen entsprechen will. Eine Versicherung selbst mit Steinen, aber solchen von ungenügenden Abmessungen oder minderwerthigem Material als Granit oder dergleichen, sind wir geneigt, für unzureichend zu halten, und vollends einer solchen mit blossen Drainröhren jeden dauernden Werth abzusprechen. Vielleicht wird man zugeben, dass die hier angeführten bayerischen Festlegungen den wesentlichsten Ansprüchen genügen, ja gegenüber manchen anderen Versicherungsarten und besonders hinsichtlich der umfassenden Durchführung ihnen sogar technische Vorzüge eigen sind. Jedenfalls können wir sagen, dass sich die einschlägigen Maassnahmen bei unseren umfangreichen Stadtaufnahmen und Erneuerungsmessungen grösserer Landkreise in dem letztverflossenen Jahrzehnt gut bewährt haben.

München, November 1896.

Neuerung an Kartirungsinstrumenten.

Alle Kartirungsinstrumente, welche aus einem Ordinatenschieber und Abscissenlineal bestehen, waren bisher mit dem Fehler der schwierigen Einstellung behaftet, da das schwere Abscissenlineal so lange am Ordi-

natenschieber verschoben werden musste, bis der Nullstrich des Abscissenlineals genau unter dem Nullstrich des Nonius zu liegen kam.

Da nun aber die Entfernung des Nullstrichs des Nonius vom Anfangspunkte der Messlinie eine ganz beliebige sein kann, wenn nur der Abscissennonius auf Null steht, sobald der Nullpunkt des Ordinatenschiebers im Anfangspunkte der Messlinie liegt, so ist es offenbar auch einerlei, wenigstens die feinere Einstellung durch Verschiebung des Nonius vorzunehmen.

Nach der dem Oberlandmesser Seyfert zu Breslau geschützten Einrichtung (D. R. G. Nr. 58719) lässt sich der Nonius durch eine Mikrometerschraube an einer Führung in einem zum Abscissenlineal parallelen Schlitze 1 cm weit verschieben.

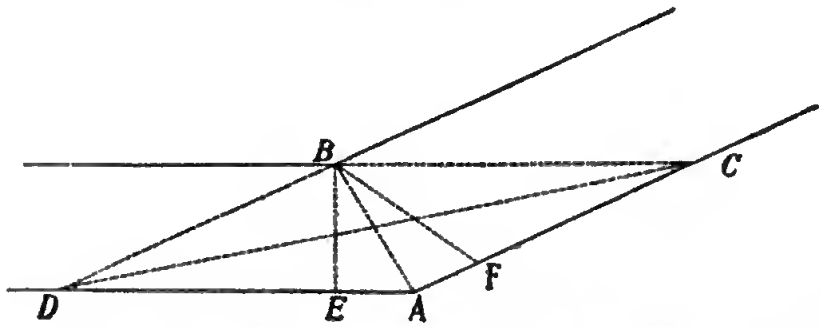
Collegen, welche im Begriff stehen, ein Kartirungsinstrument zu beziehen, wollen nicht unterlassen, die Herren Mechaniker auf diese Neuerung aufmerksam zu machen, die ausser einer kleinen Gebühr nur geringe Mehrkosten verursacht.

Mit denselben geringen Kosten ist die Neuerung an bereits vorhandenen Instrumenten anzubringen. *S.*

Anleitung für den Gebrauch der Hilfstafeln zur Absteckung von Wegen, Gräben etc.

Die Hilfstafeln bestehen aus einem Diagramm auf einer Glasplatte und einer Zahlentafel. Durch Vergleichung des auf der Karte oder dem Riss verzeichneten Brechungswinkels mit den auf der Glasplatte durch die gemeinschaftliche Grundlinie und die verschiedenen davon abgehenden Strahlen gebildeten Winkeln, wird die erste Diagonale d — siehe nachstehende Figur — festgestellt. Für den weiteren Gebrauch dieser Grösse und der Zahlentafel wird auf die nachstehend unter 1 bis 3 gegebenen

Fig. 1.



besonderen Vorschriften verwiesen. — Zur Erläuterung der im Kopf der Zahlentafel gebrauchten Bezeichnungen sei unter Hinweis auf die vorstehende Figur Nachstehendes bemerkt:

$BE = BF = 1{,}00$	die Breite der Normalfigur, für welche die Zahlentafel berechnet ist;
$AB = d$	die erste Diagonale, die den Brechungswinkel $D\,A\,C$ halbirt und auf dem Glasdiagramm abgelesen wird;
$AD = AC = BC = BD = k$	die Kopfbreite für den Brechungswinkel $D\,A\,C$;
$CD = d'$	die zweite Diagonale, welche dem Brechungswinkel gegenüber liegt;
$AE = AF = p$	die Projectionen der ersten Diagonale d auf die beiden Schenkel des Brechungswinkels, vom Scheitel aus gemessen.

Da alle diese Grössen in der Zahlentafel für einen 1,00 breiten Streifen berechnet sind, so sind sie für die Anwendung auf andere Breiten a erst mit a zu multipliziren.

1. Absteckung des zweiten Brechpunktes einer Parzelle von constanter Breite.

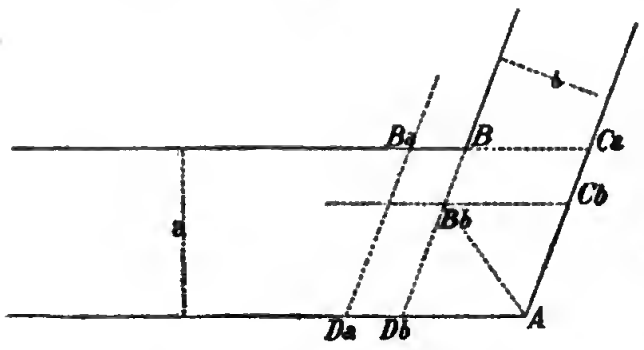
a) Man entnimmt mit Hilfe des Glasdiagramms aus der Karte oder dem Riss den Werth von d, geht damit in die Zahlentafel und notirt aus dieser k und d'. Diese drei Werthe — d, k und d' — werden mit der Wegebreite multiplizirt und dann folgendermaassen benutzt: Man setzt von dem bereits bekannten Scheitelpunkt A aus auf beiden Wegerichtungen $k \times a$ ab. Die Entfernung der so erhaltenen Punkte D und C muss $d' \times a$ sein und event. danach verbessert werden. Dann wird diese Strecke DC halbirt und über den Halbirungspunkt hinaus von A aus $d \times a$ abgesetzt. Der so erhaltene Punkt B muss von D und C aus um $k \times a$ entfernt sein, die Lothe von B auf AD und AC müssen gleich a sein und die inneren Wegeseiten, über B hinaus verlängert, müssen auf D resp. C treffen.

b) Ist der Brechungswinkel sehr flach, dann wird — nach Bestimmung von d mit dem Glasdiagramm — p aus der Zahlentafel entnommen und mit a multiplizirt. Alsdann setzt man von A aus auf den Wegerichtungen p gleich AE und AF ab und errichtet in E und F Lote, auf denen man a absetzt. Der so doppelt erhaltene Punkt B wird durch Messung von AB, welches gleich $d \times a$ sein muss, controlirt.

2. Absteckung des zweiten Brechpunktes einer Parzelle, deren Breite daselbst wechselt.

Man steckt nach 1. sowohl für die Breite a die Punkte Ca, Da und Ba, als auch für die Breite b die Punkte Cb, Db und Bb ab und setzt dann auf $Ca\,Ba$ von Ca aus $k \times b$ und auf $Db\,Bb$ von

Fig. 2.

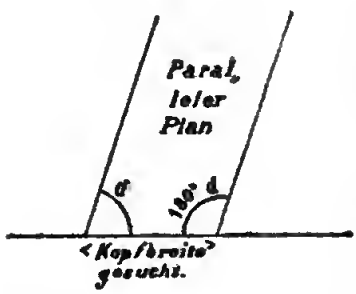


Db über Bb hinaus $k \times a$ ab. Dadurch ist B doppelt bestimmt. Die Controle besteht einmal darin, dass die Lothe von B auf die Wegeseiten gleich a bezw. b sein müssen; zweitens kann man AB berechnen aus den Formeln

$$AB = \sqrt{a^2 + (k_a - k_b - p_a)^2} = \sqrt{b^2 + (k_a - k_b + p_b)^2}$$

3. Bestimmung der Kopfbreiten parallel begrenzter Parzellen.

Fig. 3.



Durch Anlegen des Glasdiagramms an den Neigungswinkel der Grenzen d bestimmt man d und entnimmt damit aus der Zahlentafel k. Das Product von k, multiplizirt mit der senkrechten Breite der Parzelle, ergibt die Kopfbreite. (Zu beachten ist hierbei, dass sowohl d als $180^0 - d$ zur Bestimmung von d benutzt werden kann und dass die Werthe von k für die Strahlen mit d gleich 1,42 bis 1,60 Zwischenwerthe derjenigen mit d gleich 1,41 bis 1,28 sind.)

Ist der abzusteckende Weg bisher maassstäblich noch nicht dargestellt, so kann man den Brechungswinkel in der Oertlichkeit leicht mittelst des zur Führung der Risse im Felde nnentbehrlichen Tisches und eines einfachen Diopterlineals zu Papier bringen. Für letzteres genügt es, in ein Lineal etwa gleich weit entfernt von der Ziehkante und in einem gegenseitigen Abstand von circa 20 cm 2 Nadeln senkrecht zu befestigen. Alsdann stellt man den Tisch über dem Punkt A in der Oertlichkeit auf, markirt einen Punkt auf dem Tisch senkrecht über dem Scheitelpnnkt des Winkels — also in der Regel auf der Tischmitte —, legt an diesen die Ziehkante des Lineals und visirt über die Nadeln hinweg in der Richtung der beiden in der Oertlichkeit markirten Winkelschenkel. Die in diesen Lagen am Lineal gezogenen Linien stellen dann den Brechnngswinkel dar. Zn beachten ist dabei nur zur Erzielung der erforderlichen Genauigkeit, dass der Tisch so fest stehen muss, dass die Platte keine seitliche Drehung machen kann, was man nach Zeichnung des zweiten Schenkels durch Zurückgehen auf den ersten controlirt.

Zur Jordan'schen Theorie des Maximalfehlers;

von Dr. Ad. Blümcke, Kgl. Reallehrer in Nürnberg.

In seiner Theorie des Maximalfehlers gelangt Herr Prof. Dr. Jordan*) zu folgender Fehlerfunction:

$$y_n = \varphi(\varepsilon)_n = \frac{1}{2} \cdot \frac{3 \cdot 5 \cdot 7 \ldots\ldots (2n+1)(2n+3)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \ldots\ldots 2n(2n+2)} \cdot \frac{1}{M}\left(1 - \frac{\varepsilon^2}{M^2}\right)^{n+1}$$

Ich möchte nun im Folgenden zeigen, dass man zu dieser Gleichung auch in anderer Weise gelangen kann; nämlich indem man eine Aenderung an der von Hagen**) gegebenen Ableitung des Gauss'schen Fehlergesetzes anbringt. Von dieser soll zunächst des leichteren Verständnisses wegen das Wesentliche kurz wiederholt werden.

Hagen nimmt an: Der Beobachtungsfehler ist die algebraische Summe einer unendlich grossen Anzahl elementarer Fehler, die alle gleichen Werth haben und ebenso leicht positiv wie negativ sein können.

Ist die Anzahl der Elementarfehler ν, so erhält man alle möglichen Beobachtungsfehler, wenn man aus den ν Elementarfehlern alle möglichen Summen bildet, natürlich unter Berücksichtigung des Umstandes, dass jeder Elementarfehler ebenso leicht positiv wie negativ sein kann. Man erhält so, wenn man den Elementarfehler mit δx bezeichnet,***) Folgendes

$\nu \cdot \delta x$ d. h. ν mal $+ \delta x$ kommt vor 1 mal

$(\nu - 2)\ \delta x$ d. h. $(\nu - 1)$ mal $+ \delta x$ und 1 mal $- \delta x$ kommt vor ν mal

$(\nu - 4)\ \delta x$ d. h. $(\nu - 2)$ mal $+ \delta x$ und 2 mal $- \delta x$

kommt vor $\frac{\nu \cdot (\nu - 1)}{1 \cdot 2}$ mal

$(\nu - 6)\ \delta x$ d. h. $(\nu - 3)$ mal $+ \delta x$ und 3 mal $- \delta x$

kommt vor $\frac{\nu \cdot (\nu - 1) \cdot (\nu - 2)}{1 \cdot 2 \cdot 3}$ mal u. s. w.

Man sieht, dass diese Combinationen die Binomial-Coefficienten der ν^{ten} Potenz sind.

Man darf, ohne der Allgemeinheit der Betrachtung zu schaden $\nu = 2n$ setzen, dann wird der mittlere Binomial-Coefficient:

$$\frac{2n(2n-1)(2n-2) \ldots\ldots (n+2)(n+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \ldots\ldots (n-1) \cdot n}$$

und da für diesen Fall die Anzahl der positiven und negativen Elementarfehler gleich gross ist, so ist der betreffende Beobachtungsfehler gleich Null.

*) W. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. I. Band, 4. Aufl. 1895, S. 462 und 566.

**) G. Hagen, Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Berlin 1867, Seite 25 etc.

***) Hagen setzt den Elementarfehler zunächst $= 1$ und erst später lässt er ihn unendlich klein werden; allein der Kürze des Ausdrucks wegen wird er hier sofort gleich der kleinen Grösse δx gesetzt.

Da die Summe aller Binomial-Coefficienten $= 2^{2n}$ ist, so ist die Wahrscheinlichkeit dieser Combination

$$\varepsilon = 2^{-2n} \cdot \frac{2n \cdot (2n-1)(2n-2) \ldots\ldots (n+2)(n+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \ldots\ldots (n-1) \cdot n}; \text{ wo } \varepsilon$$

natürlich eine andere Bedeutung hat, als in der Eingangs citirten Gleichung.

Setzen wir noch Δx statt $2\delta x$ und drücken alle Binomial-Coefficienten durch den mittleren aus, so erhalten wir für die Wahrscheinlichkeiten y der Fehler $0, \Delta x, 2\Delta x \ldots$ folgendes:

Für den Fehler 0 ist $y = \varepsilon$

" " " Δx ist $y = \frac{n}{n+1} \cdot \varepsilon$

" " " $2\Delta x$ ist $y = \frac{n \cdot (n-1)}{(n+1)\ (n+2)} \cdot \varepsilon$

" " " $3\Delta x$ ist $y = \frac{n \cdot (n-1)(n-2)}{(n+1)(n+2) \cdot (n+3)} \cdot \varepsilon$

. . . . . .

allgemein für $m \cdot \Delta x$ ist

$$y = \frac{n \cdot (n-1)(n-2) \ldots\ldots (n-m+2)(n-m+1)}{(n+1)(n+2) \ldots\ldots (n+m-1)(n+m)} \cdot \varepsilon$$

Lässt man nun Δx immer kleiner und kleiner werden, wobei n natürlich immer mehr und mehr wächst, so werden sich die Werthe von y als eine Function von x darstellen, welche nunmehr zu bestimmen ist.

Denkt man sich x und y als Coordinaten einer ebenen Curve, so kann man die vorstehenden Werthe von x und y ansehen als die Coordinaten der Ecken eines Vielecks, welches in die gesuchte Curve übergeht, wenn seine Seiten unendlich klein werden.

Seien nun x und y die Coordinaten der m^{ten} Ecke, x' und y' diejenigen der $(m+1)^{\text{ten}}$, so ist

$$x = m\Delta x;\ y = \frac{n \cdot (n-1)(n-2) \ldots (n-m+2)(n-m+1)}{(n+1)(n+2) \ldots (n+m-1)(n+m)} \cdot \varepsilon$$

$$x' = (m+1)\Delta x;$$

$$y' = \frac{n \cdot (n-1)(n-2) \ldots (n-m+2)(n-m+1)(n-m)}{(n+1)(n+2) \ldots (n+m-1)(n+m)(n+m+1)} \cdot \varepsilon$$

$$= \frac{n-m}{n+m+1}\ y$$

Nun ist $\Delta x = x' - x$; ist ebenso $\Delta y = y' - y$, so folgt

$$\Delta y = -\frac{2m+1}{n+m+1} \cdot y \text{ oder weil } m = \frac{x}{\Delta x} \text{ ist}$$

$$\Delta y = -\frac{2x + \Delta x}{n\Delta x + x + \Delta x} \cdot y \text{ durch Division mit } \Delta x \text{ folgt}$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = -y\,\frac{2x + \Delta x}{n\Delta x^2 + x \cdot \Delta x + \Delta x^2}$$

lässt man nun Δx und Δy unendlich klein werden, so geht die linke Seite über in den Differentialquotienten $\frac{dy}{dx}$; auf der rechten Seite reducirt sich der Zähler anf $2x$, im Nenner werden $x \cdot \Delta x$ nnd Δx^2 zu Null. Anders ist es mit $n \Delta x^2$, welches eine besondere Ueberlegung nöthig macht. Hagen setzt $n \Delta x^2$ gleich einer Constanten, indem er $n \Delta x$ d. i. den Maximalfehler als nnendlich gross annimmt gegenüber Δx und auch gegenüber dem Beobachtungsfehler x. Mit letzterer Annahme können wir nns nicht befreunden, da wir annehmen, dass der Maximalfehler unter allen Umständen einen endlichen Werth besitzt. Nach Hagen wäre also $n = \frac{\text{Const.}}{\Delta x^2}$. Da diese Annahme zn einem Resultat führt, welches mit der Praxis nicht in Einklang steht, so ersetzen wir die Constante des Zählers durch eine Function von Δx^2 und schreiben

$$n = \frac{f(\Delta x^2)}{\Delta x^2}, \text{ dann wird}$$

$n \Delta x^2 = f(\Delta x^2)$ oder anch, da x eine Function von Δx ist:

$$n \Delta x^2 = F(x)$$

wo $F(x)$ eine nicht weiter bekannte Function von x ist.

Denken wir nns dieselbe in eine nach Potenzen von x fortschreitende Reihe entwickelt, so können die Glieder mit nngeraden Exponenten von vornherein wegbleiben, da n positiv sein mnss. Wir können also schreiben

$$n = A + B x^2 + C x^4 + \ldots\ldots$$

beschränken wir uns ferner auf die beiden ersten Glieder, so folgt

$$\frac{dy}{dx} = -y \frac{2x}{A + B x^2} \ldots (1)$$

Für kleine Werthe von x, bei welchen also x^2 gegen x vernachässigt werden kann, folgt aus (1) sofort das Gauss'sche Fehlergesetz.

Die Integration von (1) ist leicht und ergibt

$$y = C A^{-\frac{1}{B}} \left(1 + \frac{B}{A} x^2\right)^{-\frac{1}{B}}, \text{ wo } C \text{ Integrationsconstante ist,}$$

oder wenn $C A^{-\frac{1}{B}} = D$ gesetzt wird

$$y = D \left(1 + \frac{B}{A} x^2\right)^{-\frac{1}{B}}$$

Da für $x = \pm M$, wenn M den Maximalfehler bedeutet, $y = 0$ sein soll, so folgt

$$y = D \left(1 - \frac{x^2}{M^2}\right)^{-\frac{1}{B}}, \text{ oder wenn } -\frac{1}{B} = \frac{M^2}{A} = (n+1)$$

gesetzt wird, wo aber n nicht mit dem früheren n identisch ist:

$$y = D \left(1 - \frac{x^2}{M^2}\right)^{n+1} \ldots : \quad (2)$$

Ferner soll stattfinden

$\int_{-M}^{+M} y\, dx = 1$; d. h. die Wahrscheinlichkeit, dass ein Beobachtungsfehler zwischen den Grenzen $-M$ nnd $+M$ liegt, ist Gewissheit; oder auch

$2\int_{0}^{+M} y\, dx = 1$, also nach Einsetzung des Werthes von y

$$2\int_{0}^{+M} D\left(1-\frac{x^2}{M^2}\right)^{n+1} \cdot dx = 1.$$ Daraus ergibt sich

$$D = \frac{1}{2\int_{0}^{+M}\left(1-\frac{x^2}{M^2}\right)^{n+1} . dx}$$ oder wenn man $\frac{x}{M} = u$, also $dx = M\,du$ setzt

$$D = \frac{1}{2M\int_{0}^{1}(1-u^2)^{n+1} du}$$

Mit Rücksicht auf den Werth des bestimmten Integrals

$$\int_{0}^{1}(1-u^2)^{n+1} du = \frac{2\cdot 4\cdot 6\ldots\ldots 2n(2n+2)}{3\cdot 5\cdot 7\ldots\ldots(2n+1)(2n+3)}$$

wird

$$D = \frac{1}{2M}\,\frac{3\cdot 5\cdot 7\ldots\ldots(2n+1)(2n+3)}{2\cdot 4\cdot 6\ldots\ldots 2n(2n+2)}$$

Setzt man den Werth von D in Gleichung (2) ein, so folgt

$$y = \frac{1}{2}\,\frac{3\cdot 5\cdot 7\ldots\ldots(2n+1)(2n+3)}{2\cdot 4\cdot 6\ldots\ldots 2n(2n+2)} \cdot \frac{1}{M}\left(1-\frac{x^2}{M^2}\right)^{n+1}$$

welche Gleichung mit der von Jordan gefundenen identisch ist, da das Jordan'sche ε dasselbe wie das Hagen'sche x bedeutet.

Jordan zeigt mit Hilfe von Reihenentwickelungen, dass für $n = \infty$ seine Gleichung in die Gauss'sche übergeht; das folgt aus vorstehender Ableitung unmittelbar, wenn nämlich $n = \infty$, so ist in Gleichung (1) $B = 0$ und A geht über in das Gauss'sche $\frac{1}{h^2}$.

Die Annahme, dass $n\Delta x^2$ in der oben angegebenen Gleichnng eine Function von x ist, dürfte also durch den Erfolg gerechtfertigt erscheinen.

Eine andere Frage wäre noch, ob es nicht unter Umständen nöthig wäre, in der Entwickelung der Function $F(x) = A + Bx^2 + Cx^4 + \ldots$. mehr als zwei Glieder zu nehmen. Das dürfte wohl erst dann eintreten, wenn die Jordan'sche Function sich als nicht genügend mit der Erfahrung übereinstimmend erweisen würde. Uebermässige Schwierigkeiten würden dabei nicht zu überwinden sein, da der Werth des Integrals

$$\int \frac{2x\,dx}{A + Bx^2 + Cx^4 + \ldots}$$

sich bei einer endlichen Anzahl von Gliedern immer angeben lässt. Freilich wird das Resultat nicht mehr so einfach wie das vorstehende.

Bücherschau.

Tafeln zur Berechnung der Sinus- und Cosinusproducte, von Seyfert, Oberlandmesser. Breslau 1895.

Von anderen Tafeln für denselben Zweck nnterscheiden ich diese Seyfert'schen Coordinatentafeln dnrch die neue zweckmässige Art der Anordnung bezw. Zusammensetznng der Producte $s \cdot \sin n$ und $s \cdot \cos n$ aus Theilen, die nnmittelbar aus der Tafel entnommen werden können.

Auf 45 Doppelseiten werden die $s \cdot \sin n$ nnd $s \cdot \cos n$ gegeben für s bis 360 m mit einem Intervall von 2 m und für n von Grad zu Grad. Dieselbe Tafel dient aber anch für die kleinen Winkel, dcren Sinns Hundertstel oder Tausendstel der erstgenannten Sinns sind, z. B.:

$\sin 1^0 = 0{,}01745$, $\sin 36'' = 0{,}0001745$ nnd $\sin 4'' = 0{,}00001745$,

$\sin 3^0 = 0{,}05233$, $\sin 1'\,48'' = 0{,}0005233$ nnd $\sin 11'' = 0{,}00005233$.

Jedes Blatt enthält deshalb ausser der Gradzahlüberschrift noch die entsprechenden kleinen Winkelwerthe als Ueberschrift, deren Sinus gleich $\frac{1}{100}$ bezw. $\frac{1}{1000}$ des Sinus des in Graden bezeichneten Winkels ist.

Es ist nun mit Zerlegung von s in $s_0 + \Delta s$ und n in $a \pm x$:

$$s \,.\, \sin n = (s_0 + \Delta s)\ (\sin a \cos x \pm \cos a \sin x),$$

$$s \,.\, \cos n = (s_0 + \Delta s)\ (\cos a \cos x \mp \sin a \sin x),$$

also wenn $\cos x = 1 - 2 \sin^2 \frac{x}{2} = 1 - \frac{\sin^2 x}{2}$ gesetzt wird, da x ein kleiner Winkel ist,

$$s \,.\, \sin n = (s_0 + \Delta s) \sin a \pm (s_0 + \Delta s) \cos a \sin x - \frac{s \,.\, \sin a \,.\, \sin x}{2} \,.\, \sin x,$$

$$s \,.\, \cos n = (s_0 + \Delta s) \sin a \mp (s_0 + \Delta s) \sin a \sin x - \frac{s \,.\, \cos a \,.\, \sin x}{2} \,.\, \sin x.$$

Das dritte Glied kann in beiden Formeln meist vernachlässigt werden.

Als Beispiel nehmen wir $s = 287{,}54$ m und $n = 87^0\ 58'\ 6''$ mit der Zerlegung $s = 286 + 1{,}54$ nnd $n = 88^0 - 1'\ 54''$.

Nimmt man statt $1'54''$ den nächstliegenden Tafelwerth $1'48''$ von Seite 5, so hat man

Seite 4:	$286 \quad \cdot \sin 88^0 = 285{,}826$	$286 \quad \cdot \cos 88^0 = 9{,}981$
"	$1{,}54 \,.\, \sin 88^0 = 1{,}539$	$1{,}54 \,.\, \cos 88^0 = 0{,}054$
	$287{,}54 \,.\, \sin 88^0 = 287{,}365$	$287{,}54 \,.\, \cos 88^0 = 10{,}035$
Seite 5:	$-\ 10{,}03 \,.\, \sin 1'48'' = -\ 0{,}005$	$+\ 287{,}37 \,.\, \sin 1'48'' = 0{,}150$
	$s \,.\, \sin n \quad = 287{,}36$	$s \,.\, \cos n \quad = 10{,}19$

was mit der genauen trigonometrischen Rechnnng übereinstimmt.

Znr Erzielung einer noch grösseren Rechenschärfe ist auf Blatt 1 eine Tafel der Sinus der Winkel von 0,2 zu 0,2′ bis zu 60′ gegeben, deren Werthe in Verbindnng mit einem Rechenschieber znr Bestimmung des zweiten und, wenn nöthig, auch des dritten Gliedes der angeführten Formeln dienen können.

Die Haupttafeln können auch zugleich zur Entnahme der Sinus und Cosinusproducte für Winkel in neuer Theilung benutzt werden. Auf der rechten Seite jedes Blattes ist nämlich der entsprechende Winkel neuer Theilung angegeben, z. B. bei 1^0 alter Theilnug, die auf der linken Seite angegeben ist, steht rechts $1^0\ 11'\ 11''$ (neuer Theilung). Die Werthe werden dann der Seite entnommen, deren Gradzahl am meisten mit dem gegebenen Winkel übereinstimmt. Für das zweite und dritte Glied des zusammengesetzten Werthes können zur Erhöhung der Genauigkeit wieder die Sinus der kleinen Winkel aus einer besondern Tafel 2 entnommen werden.

Auf den Seiten X — XII der vorausgeschickten Erläuterungen über Einrichtung und Gebrauch der Tafeln ist noch ihre Benutzung zur Kleinpunktsberechnung, zur Vertheilung der Fehler in Polygonzügen, sowie zur Berechnung der Werthe $(q—1)$ und φ (der Anweisung IX) als auch des Fusspunktes eines Perpendikels angegeben und an Zahlenbeispielen auseinandergesetzt.

Einige von dem Verfasser uns zugesandte Druckfehlerberichtigungen mögen hier noch mit angeführt werden:

Auf Seite XI unter IV ist in der fünften Zeile $f_x\,\Delta\,y$ statt $f_x\,\Delta\,x$ zu setzen

„	14	für Länge	130	ist unter	sin	zu lesen	27,029	statt	26,029
„	28	„	„	154	„	„	cos	„	„	138,414	„	148,414
„	31	„	„	148	„	„	sin	„	„	71,752	„	61,752
„	32	„	„	330	„	„	cos	„	„	285,788	„	285,388
„	38	„	„	350	„	„	sin	„	„	205,725	„	105,725

Petzold.

Otto Lueger's Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hülfswissenschaften, in Verein mit Fachgenossen herausgegeben. Mit zahlreichen Abbildungen. Deutsche Verlagsanstalt. Stuttgart, Leipzig, Berlin, Wien. Band II und III.

Nachdem wir in Zeitschrift 1896, S. 23—25 über die ersten Lieferungen zu berichten begonnen haben, wollen wir den Bericht fortsetzen für die inzwischen erschienenen Bände 2 und 3, jedoch nur mit Beschränkung auf geodätische oder geodätisch-hülfswissenschaftliche Artikel. Band II, S. 3 Ballonfahrt. S. 12—24 Barograph, Barometer, Barometrische Höhenmessung, Barom. Maxima, Minima, Barom. Gradient, Baroskop. S. 34—42 Basis, Basismessung. S. 163 Bedingte Beobachtungen. S. 249 Beobachtungsdifferenzen, Beobachtungsfehler. S. 261 Bergzeichnung. S. 263 Berichtigung der Instrumente. S. 483 Blendgläser. S. 547 Böschung. S. 557 Bogen. S. 595 Bogen- und Zeitmaass. S. 619 Bonnes Kartenprojection. S. 629 Boyle Gay-Lussac'sches Gesetz. S. 645 Breite, geographische, geocentrische, reducirte. S. 646 Breitengradmessung. S. 663 Brennpunkt. S. 786 Bussole.

Band III, S. 54 Chronodeik, Chronograph, Chronometer, Chronoskop. S. 62 Clairaut's Satz für die geodätische Linie auf einer Umdrehungsfläche und Clairaut's Theorem für die Abplattung der Erde. S. 93

Cylinderprisma, Cylindrische Abbildungen. S. 117 Dalton's Gesetz. S. 217 Darstellende Geometrie. S. 254 Declinatorien. S. 259 Depression des Horizontes. S. 271 Determinanten. S. 309 Differentialgleichungen. S. 316 Differentialrechnung. S. 318 Differenzenrechnung. S. 320 Depression. S. 326 Diopter. S. 328 Diploidoskop. S. 329 Directe Beobachtungen. S. 335 Distanzmesser. S. 425 Drehlatte. S. 437 Dreiecksberechnung, Dreiecksnetz. S. 482 Durchbiegung des Fernrohrs. S. 488 Durchgangsinstrument. S. 501 Durchsichtigkeit der Luft. S. 506 Dynamische Höhen. S. 544 Eichmarke, Eichordnung, Eichung. S. 726 Elliptische Integrale und Functionen. S. 745 Entfernung, Entfernungsschätzung. S. 764 Erdachsenschwankung. S. 772 Erde, Erdmessung.

Von den zahlreichen Mitarbeitern des Lexikons kommen für die im Vorstehenden citirten Artikel nur etwa 3—4 in Betracht, und wir müssen, wie auch in dem letzten Berichte, die Artikel von Hammer als gut und namentlich geschichtlich-litterarisch werthvoll bezeichnen. Wenn im Uebrigen es gestattet ist, einige Ausstellungen zu machen, so möchten wir z. B. die reiche Litteratur zu dem Artikel Distanzmesser S. 342 etwas anders gruppirt und ausgewählt sehen, z. B. reine Compilationsbücher weggelassen und die Originallitteratur deutlicher hervorgehoben, auch mit irgend welchen indirecten Merkmalen, ob sie Verfasser selbst gelesen oder nur aus zweiter Hand hat.

S. 329 Artikel directe Beobachtungen giebt die Formeln für das arithmetische Mittel; es giebt aber auch „directe Beobachtungen", welche nicht durch das arithmetische Mittel zu erledigen sind, oder in dem Artikel Beobachtungsdifferenzen S. 249 stellt der Verfasser des Artikels sich selbst in der Litteratur mit Unrecht voran.

Indessen solche Kleinigkeiten wollten wir nur berühren, um zu zeigen, dass beim Durchblättern des reichhaltigen Inhaltes nach allen Richtungen sich Gedanken aufdrängen.

Das Werk im Ganzen, nach Grundanlage und Ausführung, ist unbedingt zu empfehlen, auch für Geodäten, obgleich natürlich Geodäsie nur einen kleinen Theil der Gesammttechnik bildet, aber z. B. auch die mathematischen und physikalischen Artikel (welche wir im Vorstehenden nicht alle erwähnt haben) werden dem Geodäten willkommen zum Nachschlagen sein. Damit sei also Lueger's Lexikon der gesammten Technik zum zweiten Mal empfohlen. *J.*

Die Königlich Preussische Landestriangulation, Hauptdreiecke, VIII. Theil. A. Die Hannoversche Dreieckskette. B. Das Basisnetz bei Meppen. C. Das Wesernetz. Gemessen und bearbeitet von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme (von Schmidt). Mit einer Uebersichtstafel und 24 Skizzen. Berlin 1896. Im Selbstverlage, zu beziehen durch die Königliche Hof-Buchhandlung von E. S. Mittler und Sohn, Kochstrasse 68/71.

Die Netzbilder zu den hier behandelten Triangulirungen haben wir schon in verschiedenen Formen früher in der Zeitschrift an verschiedenen Stellen gebracht, auf welche hier verwiesen werden soll, nämlich

1) Zeitschrift 1896, S. 408—409. Gesammtübersicht. Mit der Hannoverschen Dreieckskette 1882—1885 und mit dem nur als leerer Raum angedeuteten Wesernetz 1886—1887 östlich von der Hannoverschen Kette.
2) Zeitschrift 1883, S. 577—584. Basismessung bei Meppen mit einem Netzbilde der Hannoverschen Kette.
3) Zeitschrift 1889, S. 4. Die Hannoversche Dreieckskette und das Wesernetz.

Oder für den Fall, dass der Leser des Referenten Handbuch der Vermessungskunde benutzte, sei bemerkt, dass die fraglichen Netzbilder sich auch dort an verschiedenen Stellen finden, nämlich Handbuch der Verm. III. Band, 4. Aufl., 1896, S. 129, Wesernetz und Umfangsketten und S. 520—521 Gesammtübersicht, sowie S. 108 Meppener Basisnetz.

Die Hannoversche Dreieckskette hat im Südosten zwei feste Anschlusspunkte: Ahlsburg, Meissner und im Norden drei feste Anschlusspunkte: Rauheberg, Kaisersberg, Stade. Die geographischen Coordinaten und die ebenen rechtwinkligen Coordinaten dieser 5 Punkte sind auf VIII, S. 6, vorangestellt (indem mit VIII der vorliegende VIII. Band bezeichnet sei). Die Hannoversche Kette für sich selbst hat 29 Winkelgleichungen und eine Seitengleichung für das Polygon um Jever, zusammen 30 Gleichungeu, aber durch den Anschluss an die angegebenen 5 Punkte kommen noch 11 Zwangsbedingungen hinzu, so dass die erste freie Ausgleichung (mit Correlaten) 30 Gleichungen, und die zweite Zwangsausgleichuug $30 + 11 = 41$ Gleichungen bietet (VIII, S. 7). Nachher kommen dazu uoch 32 Zwischeupunkte.

Alle Messungen sind nach Schreiber's Methode, durch Winkel in allen Combinationen, gemacht (Zeitschr. f. Verm. 1878, S. 209—247). Die erste Ausgleichung der Kette, S. 80—109, wird bis zur Dreiecksrechnung durchgeführt, derart, dass die aus der Basismessung von Meppen und dem Basisnetze (das uur e i n e Seite mit der Kette gemein hat) abgeleitete Seite Hesepe-Windberg zur Berechnung aller Dreiecksseiten benutzt wurde (S. 6). Die erste Ausgleichung enthält auch noch Coordinaten (S. 104—105), deren Berechnungsart aber erst nach der zweiten Ausgleichung feststehend ist, indem Windberg und Hesepe nach der zweiten Ausgleichung als Coordinatenanschlüsse für die erste Ausgleichung nachträglich genommen wurden. Von den Fehlerberechnungen S. 108 notiren wir den mittleren Winkelfehler aus den 29 Dreiecksschlüssen nach der internationalen Formel berechnet:

$$M = 0{,}463''$$

Ehe wir an die zweite Ausgleichung gehen, wollen wir die Meppener Basismessung betrachten S. 243—327, über welche schon in Zeitschr. 1883, S. 577—584 einiges mitgetheilt wurde; auch sei dazu bemerkt, dass der technische Theil der Meppener Basismessung 1883 genau der

Göttinger Basismessung von 1880 entspricht, welche in Zeitschr. 1880, S. 377—403 von uns ausführlichst beschrieben worden ist.

Die 7039 m lange Linie wurde in 45 Theile von je 156,4 m Länge getheilt nnd so hin und her gemessen, wobei sich nach allen Reductionen in mittlerer Basishöhe ergab (S. 268):

1. Messung	= 7039,41834 m	Unterschied 0,00892 m	
2. „	7039,42726 „		
Mittel	7039,42280 m		

Die Höhe 51,470 m über N. N. brachte mit einem Krümmungshalbmesser „in der Mitte und in der Richtung der Basis“ (S. 272) eine Reduction = — 0,03605 m, welche zum vorigen hinzugefügt die endgültige Länge der Basis im Metermaass der Landesaufnahme giebt (S. 273):

Basis = 7039,3868 m, log Basis = 3.8475348·3.

Aus den 45 Differenzen der Streckenmessungen fand sich der mittlere unregelmässige Fehler des Mittels aus den beiden Messungen (S. 270) = ± 1,333 mm.

Nun kommt das Basisnetz, welches ganz den Schreiber'schen Charakter hat, nämlich möglichst wenige überschüssige Messungen und einseitigen Anschluss an die nächste Hanptdreiecksseite Windberg-Hesepe. Die Messungsvertheilnng in dem Basisnetz wurde nach Schreiber'schen Principien, Gewichtsmaximum bei constanter Messungsmenge, aufgesucht und gab 16 Winkel mit der Gewichtssnmme 200 (S. 301), deren Vertheilung nach gewöhnlicher Auschauung auffällig ist, indem z. B. die grossen Gewichte 24, 36, 26 contrastiren gegen 4 und 2, welche der Basis gegenüber liegen.

Der Effect dieser Gewichtsvertheilung in der Ausgleichung für die abgeleitete Diagonale ist (S. 319):

± 0.0000006·4 ein Logarithmus = ± 1,5 mm auf 1 km, was an der 34562 m langen Seite Windberg-Hesepe den Betrag ± 51 mm bringt.

Nun wollen wir zu der zweiten Ausgleichnng der Hannoverschen Dreieckskette zurückkehren, indem wir die Bedingnngsgleichung 37 S. 111 bis 112 für den Basisanschluss zwischen Göttingen und Meppen aufsuchen. Die nach der Additamentenmethode aufgestellte durchlaufende Seitengleichung hat ein logarithmisches Absolutglied = 0.0000021·1 = 49 mm auf 1 km. Da die Göttinger Basis = 6,982 km und die Meppener Basis = 7,039 km ist, würde jener Fehler auf die erstere Basis einseitig geworfen 34 mm und auf die zweite nahezu dasselbe geben.

Von ähnlicher Bedeutung ist die Gleichnng 38 S. 112 — 113, welche ein logarithmisches Absolutglied von nur 0.0000002·5 hat oder 0,6 mm auf 1 km. Man kann dieses als Anschluss zwischen der Meppener und der Braaker Basis auffassen und da diese = 5,875 km ist, macht der Anschlussfehler, auf die eine oder andere der Grundlinien geworfen, beidemal nur etwa 4 mm.

Nach diesem kommt der Polygonanschluss von Ahlsburg im Süden bis Stade im Norden. Der Richtungsfehler ist nur — 1,858″ (S. 115), dann der Fehler in y ist + 1,059 m und der Fehler in x ist — 0,048 m (S. 128). Die übrigen Zwangsgleichungen, die schon oben erwähnt wurden (30 + 11 = 41) können hier übergangen werden, dagegen sind die durch den Zwang erzeugten Verschiebungen noch zu betrachten, welche das grosse Viereck Meissner-Nottuln-Windberg-Kaisersberg erlitten hat (S. 141). Die ganze Kette hat durch den Anschlusszwang eine Vergrösserung erfahren, welche in der längsten Seite Meissner-Kaiserberg im Logarithmus 0.0000037·9 beträgt oder 8,7 mm auf 1 km (= 1 : 115000), was in Vergleichung gestellt werden kann mit den oben zu 4,9 mm und 0,6 mm auf 1 km angegebenen Basisanschlusswidersprüchen.

Zum Schlusse folgt das Wesernetz (S. 331), welches den von der Elbkette, der Hannover-sächsischen Kette und der Hannoverschen Dreieckskette umspannten Raum von 419 Quadratmeilen ausfüllt, der ausser preussischen Theilen auch die 5 Staaten Oldenburg, Braunschweig, Lippe-Detmold, Waldeck-Pyrmont und Bremen umfasst, und diesen Staaten neue Landesvermessungen liefert.

Die Art der Behandlung des Wesernetzes entspricht völlig dem bei dem sächsischen Dreiecksnetz beschriebenen Verfahren, über welches wir bereits in Zeitschrift 1895, S. 311 (und Handb. d. Verm. I. Band, 4. Aufl. 1895, S. 509) berichtet haben. Technisch interessant war in diesem Netze der Walddurchhau Brake-Bremen, über welchen wir bereits früher einen authentischen Bericht von Herrn Landesvermessungsrath Erfurth in Zeitschrift 1887, S. 426 erhalten haben. (Auch in J. Handb. d. Verm. 4. Aufl. III. Band, 1896, S. 21.)

Das Wesernetz hat an seinem Umfange 17 Anschlusspunkte mit fest gegebenen Coordinaten (S. 335) und 15 Neupunkte (S. 399), also 30 Coordinatenverbesserungen als Unbekannte.

An Genauigkeitsberechnungen zu der Ausgleichung haben wir (S. 433—434) den mittleren Fehler einer beobachteten Richtung vom mittleren Gewicht 25:

$$M = \pm 0{,}24''.$$

Dieses ist aus den Stationen berechnet, während die Netzausgleichung gab:

$$M = \pm 0{,}76''.$$

Die Vergrösserung 0,76 : 0,24 rührt vom Anschlusszwang her, und ist durchaus zulässig. Ausserdem ist dann (S. 434) ein mittlerer Winkelfehler aus den 38 Dreiecken berechnet $= \pm 0{,}52''$, was einem Richtungsfehler entspricht $M \pm 0{,}37''$.

Von den Zwischenpunkten des Wesernetzes möchten wir noch 38. Hannover, Aegidienkirche mit seinem Folgepunkt 38 a. Linden Wasserthurm (S. 473—474) besonders betrachten, weil wir dazu schon früher in Zeitschr. 1889, S. 5 — 11 eine Mittheilung gebracht haben. Die

damals 1889, S. 8 gegebenen Anschluss-Coordinaten sind dieselben wie nun VIII, S. 498, 499, 497 und die 1889, S. 8 angegebenen 5 Winkel findet man wieder in VIII, S. 472, 470, 471, 442, in den Zehntelsecunden etwas anders als 1889, was belanglos ist, ausserdem gibt aber nun VIII, S. 474 auch Messungen auf Linden Wasserthurm selbst, welche früher in Zeitschr. 1889, S. 5 ausdrücklich als nicht gemessen bezeichnet waren, weil Linden Wasserthurm „Folgepunkt" von Hannover Aegidienthurm sein sollte. Mag diese kleine Sache in irgend welcher Dispositionsänderung ihren Grund haben, die damals von uns selbst nach der Folgepunktstheorie gerechneten Coordinaten 1889, S. 10 weichen nur um 2 mm und 1 mm ab von den amtlichen Coordinaten, welche 1889, S. 11 angegeben und ebenso auch in VIII, S. 499 endgültig gedruckt sind.

Hervorheben wollen wir noch in dem vorliegenden Werke, Haupt-Dreiecke, VIII. Theil, die 24 Skizzen mit antographirten Blättern, enthaltend meist Stationsgrundrisse in grossem Maassstabe mit Angaben für Centrirungen. Dieser Band VIII ist wieder ein schönes Beispiel von der Schärfe und Klarheit, mit welcher die für alle anderen geodätischen Messungen in Preussen grundlegenden trigonometrischen Arbeiten der Landesaufnahme behandelt werden. *J.*

Uebungsbuch für die Anwendung der Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate auf die praktische Geometrie, von E. Hegemann, Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin. Mit 37 Abbild. Berlin 1896. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, SW., Hedemannstrasse 10. Preis 5 Mark.

Ebenso wie in der Sprachenwissenschaft neben der Grammatik und dem Lexikon auch das Lesebuch nöthig ist, braucht der Geodäsie Studirende neben dem Lehrbuch und der Logarithmentafel auch ein Buch, in welchem er gute Uebungsbeispiele der geodätischen Rechnungen findet; ein solches Buch ist das vorliegende von Hegemann. Dasselbe enthält in 3 Abschnitten 1) directe Beobachtungen und mittlere Fehler, 2) vermittelnde Beobachtungen, hauptsächlich mit trigonometrischen Punkteinschaltungen, 3) bedingte Beobachtungen mit Höhennetzen und Dreiecksnetzen. Von Entwicklungen der Formeln hat Verfasser gänzlich Abstand genommen; es werden kurz die Gebrauchsformeln angeschrieben und auf Zahlenbeispiele angewendet. Z. B. zu einer Vorwärtseinschneideausgleichung mit 4 Strahlen (S. 84—86) werden die gegebenen Standpunkts-Coordinaten bezw. Anlagepunkts-Coordinaten, die gemessenen Richtungen, die Fehlergleichungen, Normalgleichungen, deren Auflösung und die Schlussergebnisse mitgetheilt, das zwischenliegende wird dem Leser anheimgegeben als Uebung zu machen.

Stufenweise, vom Leichten bis zum Schweren fortschreitend, ist die Lehrweise so geordnet, dass bei der ersten Aufgabe jeder Art die

Lösung meist in der ganzen Ausführung gezeigt wird, während bei den folgenden von Rechenstufe zu Rechenstufe nur einige Zahlen zum Vergleichen gegeben sind.

All diesem zustimmend wollen wir als Referent noch einige Einzelheiten betrachten: Bei einigen vor Kurzem in dieser Zeitschrift gelegentlich erörterten Fragen über Rechnen der Coordinaten-Correctionen in Decimetern (S. 67), Seitengleichung im Viereck mit spitzen Winkeln (S. 143), Absolutglieder der Bedingungsgleichungen in Einheiten der 6. Logarithmenstelle (S. 147, wobei aber die Logarithmen selbst doch 7stellig sein dürften), freuen wir uns, mit dem Verfasser einerlei Meinung zu sein, während die äusserliche Formfrage $\widetilde{aa}$ statt $[aa]$ doch schwer zu Gunsten von $\widetilde{aa}$ beantwortet werden kann, zumal der übergesetzte Circumflex doch nicht ausgereicht hat, um z. B. $\left[\frac{aa}{g}\right]$ auf S. 127 zu ersetzen. Doch sei diese Formfrage nur nebenbei erwähnt; wir empfehlen das Buch angelegentlich den Geodäsie-Studirenden als Hülfsmittel zur Einführung in das Verständniss und in die Praxis der geodätischen Ausgleichungsrechnungen. *J.*

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Zum Herbsttermine 1896 haben die Prüfung für Katasterbeamte bestanden in Posen die Katasterlandmesser:

1) Ahrens-Posen,
2) Berndt-Königsberg,
3) Friebe-Oppeln,
4) Helmdach-Frankfurt a. O.,
5) Klett-Danzig,
6) Meyer-Königsberg,
7) Neumann, Finanz-Ministerium,
8) Petersen-Marienwerder,
9) Simon-Königsberg,
10) Stahl-Köslin,
11) Voss-Liegnitz,
12) Gröhn-Marienwerder;

in Cassel die Katasterlandmesser:

1) Franzheim-Arnsberg,
2) Getzuhn-Hildesheim,
3) Hachmann-Schleswig,
4) Hermkes-Aurich,
5) Hosbach-Trier,
6) Klüwer-Köln,
7) Kremers-Wiesbaden,

8) Kritemeier-Wiesbaden,
9) Löhr-Erfurt,
10) Reiffen-Wiesbaden,
11) Snabedissen-Cassel,
12) Willecke-Hildesheim.

Mit Bezug auf das Examen haben nachstehende Personal-Veränderungen stattgefunden:

Katasterlandmesser Friebe-Oppeln znm 1. Januar 1897 als Katastercontrolenr nach Wreschen (Posen) versetzt. Katastercontroleur Schwanitz von Wreschen nach Wolmirstedt (Magdeburg).

Katasterlandmesser Getznhn-Hildesheim zum 1. Februar 1897 als Katastercontrolenr nach Briesen (Marienw.), Katastercontroleur Müller von Briesen nach Demmin (Stettin).

(Mitgetheilt von *R. Meyer*, Katasterlandmesser, Königsberg i. Pr.)

Königreich Württemberg. Seine Königl. Majestät haben vermöge allerhöchster Entschliessung vom 21. December 1896 den Oberamtsgeometer Wendelstein in Cannstatt zum Bezirksgeometer für die Oberamtsbezirke Cannstatt und Waiblingen mit dem Amtssitz in Cannstatt zu ernennen geruht.

Feldmesserprüfnng. In Folge der im Monat October 1896 stattgehabten Staatsprüfung für Feldmesser haben die Candidaten: A. Braun von Thalheim, O.-A. Heilbronn, E. Ensslin von Cannstadt, E. Haug von Leutkirch, G. Huber von Benningen, O.-A. Ludwigsbnrg, J. Ilg von Mühlheim, O.-A. Tuttlingen, A. Keppler von Pfullingen, O.-A. Reutlingen, M. Körber von Ulm, K. Rist von Stuttgart, K. Schaudt von Nussdorf, O.-A. Vaihingen, K. Schilling von Wangen, O.-A. Cannstatt, A. Weinmann von Degerloch, Amts-O.-A. Stuttgart, die Berechtigung erlangt, als öffentliche Feldmesser beeidigt und bestellt zn werden.

Vereinsangelegenheiten.

Die Einziehung der Mitgliederbeiträge für das Jahr 1897 erfolgt in der Zeit vom 1. Januar bis einschliesslich 10. März. Die Herren Mitglieder, welche den Beitrag durch die Post einsenden wollen, werden ersucht, dieses innerhalb der oben angegebenen Zeit zu thun. Nach dem 10. März erfolgt die Einziehung durch Postnachnahme. Es wird gebeten, bei Einsendung des Beitrages den jetzigen Wohnort, Amtstitel etc. deutlich anzugeben Auch ist die Angabe der Mitgliedsnummer sehr erwünscht.

Cassel-Wehlheiden, Emilienstr. 17, den 1. Januar 1897.

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

Hüser, Oberlandmesser.

Der Hannoversche Landes-Oekonomie-Beamtenverein ist dem Deutschen Geometer-Verein als Zweigverein beigetreten.

Der Vorstand besteht aus den Herren: Oberlandmesser Börje, Hannover, Haasenstrasse 5 als Vorsitzendem, Landmesser Rosenhagen, Uslar als stellvertretendem Vorsitzenden, Oberlandmesser Werner, Hannover, Detmoldstrasse 17 als erstem Schriftführer, Landmesser Heinrich, Nienburg als zweitem Schriftführer und Rechnungsführer. Zuschriften sind an den Vorsitzenden zu richten.

Die Zahl der Zweigvereine des Deutschen Geometer-Vereins ist damit auf 20 gestiegen.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins.
L. Winckel.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Weisbachs Ingenieur. Sammlung von Tafeln, Formeln und Regeln der Arithmetik, der theoretischen und praktischen Geometrie, sowie der Mechanik und des Ingenieurwesens. In 7. Auflage neu bearbeitet von Prof. Dr. F. Reuleaux. Braunschweig 1896. Vieweg u. Sohn. Geh. 10 Mk., geb. 12 Mk. *R.*

Vierstellige, mathematische Tabellen im engen Anschluss an die mathematischen Tabellen der technischen Kalender von E. Schultz in Duisburg. a. mit Anleitung 1 Mk., b. ohne Anleitung 80 Pf. Essen 1896. Baedeker. *R.*

Handbuch zum Abstecken von Curven auf Eisenbahnen und Wegelinien für alle vorkommenden Winkel und Radien aufs sorgfältigste berechnet und herausgegeben von Kröhnke, Königl. preuss. Geheimen Baurath. 13. Aufl. Leipzig 1896. B. G. Teubner. *R.*

Jahrbuch, Kleines nautisches, für 1897. Jahrgang 36. Herausgegeben von W. Ludolph. Bremen 1896. 12. 52 pg. 75 Pf.

Achtzehnter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1895. Erstattet von der Direction. Beiheft I zu den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie“ 1896. Hamburg 1896. Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Geländemesser, von Koch. — Die örtliche Festlegung der Vermessungs-Netzpunkte in Bayern, von Franke. — Neuerung an Kartirungsinstrumenten, von Seyfert. — Anleitung für den Gebrauch der Hilfstafeln zur Absteckung von Wegen, Gräben etc. — Zur Jordan'schen Theorie des Maximalfehlers, von Blümcke. — **Bücherschau.** — **Personalnachrichten.** — **Vereinsangelegenheiten.** — **Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 3. Band XXVI.

1. Februar.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Die Neumessungsarbeiten in Städten mittlerer Grösse und in Kleinstädten, insbesondere die Vermessung der Stadt M.-Gladbach;

von Stadtgeometer Behren in M.-Gladbach.

Wohl in Folge der im Jahre 1885 erschienenen Gerke'schen Druckschrift „Die Triangulation und Polygonisirung der Stadt M.-Gladbach" gelangen von Zeit zu Zeit Anfragen an mich, in welcher Weise die Fortführung der Stadtvermessung in M.-Gladbach bewerkstelligt worden sei; insbesondere wird Aufschluss verlangt über Art und Umfang der Parzellarvermessung, ob und in wie weit die Grundeigenthümer, in deren Interesse ja vorwiegend die Kleinvermessung auszuführen sei, zu den Kosten herangezogen werden und dergleichen mehr. Diese und ähnliche wiederholt an mich gerichtete und wiederholt von mir beantwortete Fragen sind mir zunächst Veranlassung gewesen, meine in nunmehr reichlich 13jähriger Praxis als Stadtgeometer von M.-Gladbach gemachten Erfahrungen in Stadtvermessungsangelegenheiten zusammenzustellen und auf Grund derselben im Nachstehenden diejenigen Hindernisse besonders zu beleuchten, welche sich erfahrungsgemäss der programmmässigen Durchführung in Angriff genommener Stadtvermessungsarbeiten entgegenzustellen pflegen, sowie Einrichtungen bekannt zu geben, die namentlich mit Rücksicht auf dergleichen — weniger den Grossstädten, wie gerade den Städten mittlerer Grösse und vielleicht noch in vermehrtem Maasse den Kleinstädten als charakteristische, aber immerhin erklärliche Eigenthümlichkeit anhaftende — Schwierigkeiten, überall anwendbar und zur Durchführung meines Erachtens geeignet sind. Auch freut es mich zugleich mit der Erledigung dieser mir gestellten Aufgabe durch ausführliche Mittheilung aller auf die Vermessung von M.-Gladbach Bezug habenden Anordnungen und Einrichtungen einer meines Wissens bis heute noch ziemlich erfolglos gebliebenen allgemeinen

Anregung entsprechen zu können, wie solche in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1891, Seite 237, enthalten ist. Es ist leider Thatsache, dass, wenigstens in Bezug auf Preussen, über die Ausführung von Stadtvermessungen, insbesondere über die zu Grunde gelegten Vermessungsanweisungen nur spärliches Material zu finden ist. Einzelne Grossstädte haben zwar systematisch durchgeführte Stadtvermessungen, auch sind die über die Ausführung dieser Vermessungsarbeiten erlassenen Instructionen im Allgemeinen bekannt und zugänglich geworden; über die Einrichtung und programmmässige Dnrchführung exacter Stadtvermessungen in Städten mittlerer Grösse nnd in Kleinstädten fehlt es dagegen noch sehr an verwendbarem Material znr Beurtheilnng der Fragen: in welchem Umfange werden Stadtvermessungen ausgeführt; welchen Zwecken dienen sie; in welcher Weise wird die Vermessungsregistratur geführt; sind bewährte Vermessungsanweisungen anderer Städte oder staatlicher Behörden zu Grunde gelegt nnd event. welche Abweichungen nnd aus welchen Gründen finden solche statt und dergl. mehr. Soweit auf solche und ähnliche Fragen zur Zeit die passende Antwort fehlt, ist jeder mit der Neneinrichtung einer Stadtvermessnng betraute Vermessnngstechniker in die bedanerliche Nothwendigkeit versetzt, seinerseits selbst wieder Erfahrungen sammeln zn müssen. Die Folge davon wird sein, dass etwaige unzweckmässige Anordnnngen im Laufe der Zeit dnrch zweckmässigere ersetzt werden, bis endlich durch eine lange Reihe von Jahren sich eine feste Praxis allmählich ausbildet, nach welcher nnnmehr die fernerhin vorzunehmenden Stadtvermessnngsarbeiten zur Ausführnng gelangen. Es liegt sonach anf der Hand, dass die Kenntniss anderweit nnter gleichen oder ähnlichen Verhältnissen gemachter Erfahrnngen von grösstem Nutzen sein könnte für solche städtische Vermessungsbeamte, welche noch erst vor die Durchführung gleicher Aufgaben gestellt werden; und dies jetzt um so mehr, als fast jedes städtische Gemeindewesen wenigstens einen ständigen Vermessungsbeamten in etatsmässiger Stellung beschäftigt und regelrechte Stadtvermessungen z. Z. schon in mehreren Städten von nur 20 bis 30 000 Einwohnern zur Ausführnng gelangen, während noch vor etwa 10 bis 15 Jahren Städte von der Grösse und Bedentung Düsseldorfs und Kölns ihre Vermessnngsarbeiten gegen Gebühren oder in Accord nur dnrch gewerbetreibende Landmesser haben ausführen lassen und diese in Folge dessen auch wohl nur anf das Allernothwendigste beschränkt haben werden.

Znnächst möchte ich mich nnn der Frage zuwenden, ob und in wie weit Vermessungseinrichtungen, wie solche in einigen nnserer grösseren Städte, so z. B. in Berlin, Hambnrg, Dresden, Leipzig u. a. in anerkannt vorzüglichster und mustergültigster Form bestehen, auch ohne Weiteres zur Einführung in anderen kleineren Städten geeignet sind?

In den mir bekannt gewordenen Fällen scheint allerdings das an und für sich recht löbliche Bestreben vorherrschend gewesen zu sein,

die in Aussicht genommenen Stadtvermessnngsarbeiten ohne jede Einschränkung durchaus nach dem Vorgange nnd Muster genannter Grossstädte anzuordnen, sowohl binsicbtlich des Umfanges der ausznführenden Nenmessungsarbeiten, als auch in Beziehung anf die für ihre Durchführung in Aussicht genommene Zeitdaner. Anch hat es hier nnd da durchaus nicht an der erforderlichen Bereitwilligkeit der städtischen Behörden und der Stadtverordneten gefehlt, die für die erste Einricbtnng erforderlichen Mittel in zum Theile sogar recht erheblichem Umfange zur Verfügung zu stellen. Werden aber solche erfreuliche Erscheinungen auch von Dauer sein? Wie wird insbesondere sich das Verhältniss gestalten, wenn z. B. mit dem Umfange der auszuführenden Arbeiten und der Beschleunigung des ganzen Verfahrens natnrgemäss anch eine erhebliche Vermehrung des Personals und somit auch der jährlichen Ausgaben erforderlich wird, während andererseits die aus den fertig gestellten Arbeiten erzielten Einnahmen vielleicht hinter den Erwartungen erheblicb zurückbleiben, wie dies ja die Erfabrung vieler Städte ist? — Wird auch dann noch das rein ideale Streben nach programmmässiger Durchführnng des einmal in Angriff genommenen schönen und nützlichen Werkes die allein treibende Kraft sein, oder werden Einwirkungen anderer Art, wie sie insbesondere die leidige Kostenfrage mit sich bringt, mit der Zeit schwerwiegend genug sein den Fortgang der Arbeiten anfzuhalten und ihre Durchführung zu gefäbrden?

Soweit mir bekannt geworden ist, haben Erscheinungen der letzteren Art bereits in einer kleineren Stadt des Wuppergebietes zum gänzlichen Verfall des mit nicbt unerheblichen Mitteln in Angriff genommenen städtischen Vermessnngswerkes geführt, nnd in mancher anderen Stadt wird jedenfalls mit der Möglichkeit ähnlicher Einwirknngen gerechnet werden müssen.

So hat denn auch in M.-Gladbach die Rücksichtnahme auf solche mit der Zeit möglicherweise in die Erscheinung tretenden Gegenströmnngen zn Anordnungen geführt, die in mancher Hinsicht von den Einrichtungen genannter Grossstädte abweichen, deren Dnrchführnng zwar erheblich mehr Zeitdauer in Ansprnch nehmen wird, dagegen aber auch nnr ganz geringe jährliche Aufwendnngen erforderlicb macbt, so dass die Vollendung des begonnenen Werkes so lange nicht mehr in Frage gestellt sein kann, als die zunächst betbeiligten Personen — und zwar die mit der Durchführung betrauten Vermessungsbeamten — nicht aufhören werden der gnten Sache das erforderlicbe Interesse zuznwenden.

Die vorhin erwähnten Einrichtungen für M.-Gladbach sind nun folgende:

Nach Fertigstellung der im Jahre 1882 begonnenen und 1883 mit der Bestimmung der Coordinaten für 54 Dreiecks- und 468 Polygonpunkte abgeschlossenen Triangulation nnd Polygonisirung des ganzen Stadtgebietes von M.-Gladbach, im Anscbluss an die Landestriangulation,

wurden nach und nach, je nach Bedürfniss, mehrere Stadthezirke, hezüglich derer zuverlässige Pläne als Grundlage für aufzustellende Flnchtlinien und Behanungspläne nicht vorhanden waren, nengemessen und zu dem Zwecke zunächst, thnnlichst nnter Zuziehung der Grundeigenthümer, die Eigenthumsgrenzen vorher sämmtlich örtlich festgestellt, die vorhandenen Grenzmarken freigelegt, sodann alle Eigenthnmsgrenzen etc. so eingemessen, wie sie örtlich vorgefunden, bezw. von den erschienenen Eigenthümern angezeigt worden waren. In Fortfall kamen also im Allgemeinen die Nenvermarkung nicht vermarkter Grenzpunkte, sowie ausführliche und zeitrauhende Grenzverhandlungen mit den betheiligten Grundeigenthümern. Dagegen wurde die gesammte Liniennetzconstruction danerhaft unterirdisch vermarkt, um so etwaige Nachtragsmessnngen jederzeit zuverlässig bewirken und in den Rahmen der Neumessung einpassen zu können. Damit war dem rein städtischen Interesse, das sich lediglich auf die Bebannng erstreckt, Genüge geschehen. Eine weitergehende Fürsorge im Interesse der Grundhesitzer hinsichtlich der Sicherung sämmtlicher Eigenthnmsgrenzen — also anch der nicht hehanten Grundstücke — durch danerhafte Vermarkung wurde als zu weitgehend und aus finanziellen Gründen unthunlich erachtet, könnte aber anch meines Erachtens nnr da znr Durchführnng gelangen, wo Kataster- und städtische Vermessung in einer Hand ruht. Wenn aher, wie auch in M.-Gladhach, Besitz- und Formveränderung inuerhalb des Stadtgehietes im Allgemeinen nicht zur Kenntniss der städtischen Vermessungsorgane gelangen, sondern ausschliesslich von der Katasterverwaltnng — nnd zwar lediglich unter Berücksichtigung der für Kataster-Fortschreibungsvermessungen bestehenden Instructionen — eingemessen nnd bearbeitet werden, ist es meines Erachtens, wenn nicht gerade unmöglich, so doch mit ganz erhehlichen Weitläufigkeiten verknüpft, den kartenmässigen Besitzstand dauernd mit der Natur in Uehereinstimmung zn halten; abgesehen davon, dass die dnrch solche weitgehende Fürsorge der Gesammtheit der Bürgerschaft aufgehürdeten, nicht unerhehlichen Vermessnngskosten anch nicht entfernt durch etwaigen Verkauf von Drnckplänen gedeckt werden können, während andererseits damit vielleicht nur etwa einem Zwanzigstel der Bürgerschaft direkter Nutzen zu theil wird.

Ans diesen Gründen beschränkt sich die Vermessung von M.-Gladhach auf die von Zeit zu Zeit vorzunehmenden Ergänzungsmessungen hinsichtlich der entstandenen Nenbanten und banlichen Veränderungen innerhalh der Nenvermessungsbezirke, es bleihen jedoch alle Veränderungen nnbebauter Grundstücke nnberücksichtigt; event. wird dieserhalb, wenn ansnahmsweise nöthig, der neneste Katasterhestand zu Grunde gelegt bezw. in die Gebrauchspläne eingetragen. Da des Weiteren anch die älteren, hebauten Stadthezirke von der Neumessnng vorläufig ganz ausgeschlossen hleihen, so ist ersichtlich, dass hei solcher Einrichtung auf Jahre hiuaus kein grösseres Vermessnngspersonal für die eigentlichen

Zwecke der Stadtvermessung erforderlich wird und somit hierfür auch nur geringe jährliche Anfwendnngen gemacht zu werden branchen. Gleichwohl gelangt auf diese Weise M.-Gladbach, wenn auch naturgemäss nnr in langsamem Tempo, doch mit der Zeit zu einem Kartenmaterial, das nach durchgeführter Bebauung an Vollständigkeit nichts zn wünschen übrig lässt.

Ob nnn mit diesem Zeitpnnkte das gewonnene Material durch Verkauf von Druckplänen im Interesse der Bürgerschaft mehr ausgenntzt werden wird, als bisher, mag späteren Erwägungen anheimgestellt bleiben. Vor der Hand ist von einer Vervielfältigung des vorhaudenen Neumessungsmaterials zu diesem Zwecke Abstand genommen worden, weil in den betreffenden Nenmessnngsbezirken noch zu wenig Bauthätigkeit herrsche, somit eine erhebliche Abnahme von Druckplänen zu Bauzwecken nicht zu erwarten stehe; dann aber auch, weil die von den Katasterämtern gegen mässige Gebübren anszufertigenden Kartenauszüge seitens der städtischen Bauverwaltnng für geeignet erklärt worden sind, nm als Unterlagen zu Bangesnchen dienen zn können.

Für die Ausführung der programmmässigen Stadtvermessnngsarbeiten werden nun alljährlicb die beiden Herbstmonate September und October ausgenützt und abwechselnd in einem Jahre Neumessungen, im anderen Ergänzungsmessungen ausgefübrt, während die übrige Zeit des Jahres zu den Kartirnngen und zur Erledigung anderer Dienstgeschäfte verwendet wird.

Soweit nun für irgend eine der von mir in den Bereich meiner Besprecbung gezogenen Städte zur Zeit eine vollständig dnrchgefübrte Triangulation nnd Polygonisirung nicht besteht, wird es dem leitenden Vermessungsbeamten unter Hinweis anf den hervorragenden Nutzen, welcben eine solche Einrichtung gewährt — können doch dadurch in zuverlässigster Weise ältere und nenere Messungen aneinandergepasst, Theile irgend einer älteren oder neneren Messuug, sobald für diese die Coordinaten der Kleinpunkte berecbnet sind, beliebig herausgegriffen, in einem ganz beliebigen Maassstabe kartirt und solchermaassen manche Doppelmessungen vermieden werden — im Allgemeinen keine besonderen Schwierigkeiten vernrsachen, die vorgesetzte Behörde nnd durch diese wieder die Stadtverordneten znr Bereitstellung der für jene Arbeiten erforderlichen einmaligen Auslagen geneigt zn machen. Je nachdem nun diese Arbeiten dnrch die vorhandenen oder durch besonders zu dem Zwecke anzuwerbende Kräfte ansgefübrt werden sollen, werden die bereitzustellenden Mittel wohl auf 3 bezw. 7 bis 8 Mark für das Hectar zu bemessen sein.

M.-Gladbach hat s. Z. für sein trigonometrisches und polygonometrisches Netz, von rnnd 1200 ha Flächeninhalt, 3180 Mk. an Material und Arbeitslöhnen bezahlt. Nicht einbegriffen ist hierin der für 690 Arbeitstage der ausfübrenden Vermessnngstechniker in Ansatz zu

bringende Betrag. Da diese Arbeiten jedoch in Accord vergeben wurden, kann die daranf entfallende Ausgabe nicht genan festgestellt werden. Ebenso kommt der dafür in Ansatz zu bringende Betrag selbstverständlich auch da in Fortfall, wo diese Arbeiten durch vorhandene Kräfte ausgeführt werden. Es bleibt also nnr die einmalige Auslage für Material nnd Arbeitslöhne, welche zndem auch noch auf mehrere Jahre vertheilt werden kann.

Das sind also keine so sehr erhebliche Auslagen für eine so überaus vortheilhafte Einrichtung. Aber auch für den Fall, dass es nicht gelingen sollte, die nöthigen Gelder für diese Arbeiten flüssig zu machen — und das dürfte vielleicht hier und da in kleineren Städten zutreffen — wird der städtische Vermessnngsbeamte doch wohl noch immer aus den jährlichen Etatsmitteln einen kleinen Betrag für Beschaffung der Materialien zur örtlichen Markirung der Polygonpunkte flüssig machen können; nnd das dürfte neben der Beschaffung eines geeigneten Winkelmessinstrumentes vor der Hand genügen, eine allmähliche Durchführung wenigstens des polygonometrischen Netzes in's Auge zu fassen, vorausgesetzt, dass die laufenden Arbeiten so viel Zeit übrig lassen, um nebenher auch noch für eine ordnungsmässige Vermarkung der Festpunkte Sorge tragen zu können.

Ist nnn auf diese Weise das Polygonnetz einmal bestimmt, so kann solches wenigstens allen innerhalb des Stadtgebietes anszuführenden Messungen zu Grunde gelegt werden, selbst wenn auch die Winkelmessung noch nicht bewirkt und Coordinaten noch nicht berechnet sind. Da sich diese Arbeiten zu jeder Zeit nachholen lassen, so ist es immerhin schon als ein erheblicher Fortschritt zu bezeichnen, dass die auszuführenden Messnngen anf danerhaft vermarkten Polygonzügen basiren.

Hinsichtlich der entstehenden Kosten ist noch zu bemerken, dass die in M.-Gladbach zur Verwendung gekommenen, in der vorerwähnten Gerke'schen Schrift, sowie auch in dieser Zeitschrift Jahrgang 1882 Seite 580 näher beschriebenen, gusseisernen Pfähle nebst den für die unterirdische Vermarkung bestimmten Schnhen zusammen rnnd 3,60 Mk. das Stück gekostet haben. Da bis jetzt im Ganzen für das insgesammt 1200 ha grosse Stadtgebiet 550 Polygonpnnkte vermarkt sind, so würden sich die Kosten für M.-Gladbach — bei einheitlicher Vermarkung durch die vorgenannten gusseisernen Pfähle — auf rund 2000 Mk. berechnen. Thatsächlich aber sind die Auslagen etwas geringer gewesen, da in der Feldmark die a. a. O. näher beschriebenen billigeren ($1\frac{1}{2}$ Mk. für 1 Stein nebst zugehöriger Unterlagsplatte), aber anch weniger zweckmässigen Steine verwendet worden sind.

Andere Städte haben noch erheblich grössere Aufwendnngen gemacht für Herstellung und Sicherung dieser Festpunkte. Allein es wird auch in solchen Städten, welche keine grossen Aufwendungen für die Stadtvermessung machen wolleu, schon genügen, wenn diese Marken aus noch ein-

facherem und hilligerem Materiale hergestellt werden. Ausgesonderte schmiedeeiserne Gasrohre von 38 bis 40 mm lichter Weite, in passenden Längen verschnitten, sind von mir — allerdings zu anderen Zwecken, wie nachstehend noch angegehen werden wird — wiederholt heschafft worden znm Preise von 50 Pfg. das laufende Meter. Thonrohre (sog. Drainrohre) eignen sich meines Erachtens nicht tür Polygonpunkte in bebauton Strassen, weil sie zn sehr der Zerstörung ausgesetzt sind; und da es wünschenswerth ist, dass diese Marken in Terrainhöhe stehen, so müssen sie schon aus dauerhafterem Material hergestellt werden.

Dahingegen ist es durchaus zweckmässig, jeden Punkt auch unterirdisch zu vermarken, weil die fortwährenden Veränderungen des Strassenterrains durch Pflasternngen, Rohrlegen u. dergl. zu Verschiebungen oder gar Entfernungen der Marken des Oefteren Veranlassung geben. Verschiebungen lassen sich nun zwar, wenn für den Punkt zuverlässige knrze Stichmaasse gegehen sind -- wie solche namentlich auf Strassenkreuzungen bebauter Strassen, durch die directen Entfernungen von den Hausecken ohne Mühe heschafft werden können — durch diese leicht controliren; in vielen Fällen aber wird eine solche Controle nicht möglich sein. Alsdann wird das Aufsuchen der unterirdischen Marke sowohl hei erhehlichen Verschiebungen wie in Fällen des gänzlichen Fehlens der oherirdischen Marken, leichter zum Ziele führen und im Allgemeinen weniger Arheit verursachen, als eine vollständige Neubestimmung des Punktes. Deshalb bin ich der Meinung, dass die doppelte Vermarkung der Polygonpunkte niemals unterlassen werden darf. Jedoch ist es wichtig, darauf hinzuwirken, dass thatsächlich anch beide Marken (die oberirdische und die nnterirdische) genan in einer Lothrechten liegen. Um das zu ermöglichen, ist es unbedingt erforderlich, dass der ausführende Landmesser persönlich das Setzen der Punkte überwacht. Als ein bequemes Hülfsmittel znm Ablothen für diesen speciellen Zweck sowohl wie überhaupt beim Einlothen von Fluchtstäben ist der Butenschoen'sche „Lattenrichter“ zu erwähnen, welcher zum Preise von 5 Mk. durch die Firma G. Butenschoen in Bahrenfeld bei Hamhurg hezogen werden kann.

Weniger zweckmässig dürfte sein, die Lage der oherirdischen und unterirdischen Marke zn einander so anzuordnen, dass sie in einander gehen oder sich berühren, da bei dieser Anordnung die obere Markc bei Rammarheiten leicht zerstört und die untere durch das Auftreiben der oberen Marke in ihrer Lage verändert werden kann.

Als zweckmässigster Stand für Polygonpunkte hat sich in M.-Gladbach ein solcher nnmittelbar nehen der Rinnenanpflasterung — also etwa 75 cm von der Bordsteinkante der Trottoire ausgehauter Strassen entfernt — ergeben, weil diese Stelle des Strassenprofils weder bei Anlage von Gas-, Wasser- und Kanalleitungen in Anspruch genommen

wird, noch auch bei Veränderungen des Strassenniveaus durch Neupflasterungen, Chaussirungen u. s. w. in ihrem Höhenverhältniss zur Strassenkrone eine wesentliche Veränderung erleidet; also die Punktoberfläche ungeachtet aller etwa eingetretenen Veränderungen doch stets annähernd in Terrainhöhe zu bleiben pflegt. Als weiterer Vortheil dieser Lage ist der Umstand anzusehen, dass solcherweise auch die Polygonseite als brauchbare und bequeme Messungslinie für die Kleinvermessung benutzt werden kann, indem eine etwa 75 cm neben dem Trottoir herlaufende Messungslinie weder durch den Personen- noch durch den Fuhrverkehr wesentlich beeinflusst wird; in krummen Strassen aber bei Ausführung von Messungen wenigstens Anfang und Ende der ausgerichteten Messungslinie genügend geschützt ist.

Als Festpunkte dienen des Weiteren noch in M.-Gladbach die Thonrohre, sogenannte Drainrohre von 30 cm Länge und 4 cm lichter Weite, vornehmlich für die unterirdische Vermarkung der Kleinpunkte bestimmt. Das Einbohren geschieht in bekannter Weise mit Hülfe eines Erdbohrers, der die Herstellung eines dem äusseren Durchmesser der Rohre angepassten Bohrloches von etwa 7—8 cm Weite gestattet und etwa 80 cm tief geführt wird, so dass die mit Hülfe eines Lothstabes eingelassenen Rohre eine stets ausreichende Deckung von ungefähr 40 bis 50 cm erhalten. Diese unterirdische Vermarkung wird nun grundsätzlich niemals vor der Messung, dagegen stets im unmittelbaren Anschluss an die Messung der einzelnen Linien bewirkt und selbstverständlich auch stets mit der nöthigen Vorsicht und Controle; welchem Zwecke einerseits das vorhin erwähnte starre Loth, andererseits zwei vor Beginn der Bohrung abgesteckte, annähernd rechtwinklig zu einander liegende, kurze Stichmaasse dienen. Oberirdisch wird endlich, als Schluss des ganzen Verfahrens, der Punkt nochmals durch einen kleinen, in Flucht-stahdicke abgerundeten Pfahl von etwa 15 cm Länge vermarkt zu dem Zwecke, den Kleinpunkt nach der Messung noch für einige Zeit zu erhalten, um etwa nothwendig werdende Nachmessungen und Nachträge ohne Zuhülfenahme der unterirdischen Vermarkung zuverlässig und rasch bewirken zu können. Diese Pfähle dienen also nur einem vorübergehenden Zwecke; gleichwohl sind mir wiederholt Fälle bekannt geworden, wo diese, aus Eichenholz gefertigten Pfählchen noch 8—10 Jahre nach bewirkter Vermarkung wohl erhalten an richtiger Stelle vorgefunden worden sind.

Für die oberirdische Vermarkung auf Feldwegen oder nur schwach befestigte Strassen sind die vorhin bereits erwähnten Gasrohre von ungefähr gleicher Länge und Weite im Gebrauch, während in gepflasterten oder chaussirten Strassen dünne Gasrohre verschiedener Stärke, etwa 15 cm lang, zur Verwendung gelangen. Erstere werden wie die Drainrohre eingebohrt und für letztere wird durch Eintreiben einer scharfen Stahlstange die erforderliche Oeffnung geschaffen.

Die unterirdische Vermarkung fehlt im Allgemeinen auf Strassen und Wegen mit Rücksicht darauf, dass hier Anfang und Ende der Messungslinien durch ober- und unterirdisch vermarkte Polygonpunkte bestimmt ist, die Herstellung und Durchmessung der Linien also keine besonderen Schwierigkeiten bereitet, auch die Wiederherstellung etwa fehlender Einbände ohne besondere Mühe und Zeitverluste sicher bewirkt werden kann.

Hinsichtlich der Kosten ist noch nachzutragen, dass Drainrohre in M.-Gladbach etwa 4 Pf., die grossen eisernen Rohre etwa 12 Pf., die kleinen etwa 2 Pf. das Stück kosten; sämmtlich in grösseren Partieen bezogen, die Eisenrohre auf passende Längen verschnitten.

Die speciellen Vermessungs-Einrichtungen der Stadt M.-Gladbach.

I. Die Vermessungsanweisung.

Wie alle nach Maassgabe der preussischen Katasteranweisungen VIII und IX ausgeführten Katasterneumessungen ein anerkannt vorzügliches Material bilden, auf welches — nunmehr hoffentlich in absehbarer Zeit — eine die Sicherung des Grundeigenthums bezweckende Gesetzgebung aufgebaut werden kann, so sind auch diese beiden mustergültigen Anweisungen für geeignet erachtet worden den Stadtvermessungsarbeiten in M.-Gladbach als Grundlage zu dienen; allerdings mit einigen — durch die besonderen städtischen Interessen bedingten — Abweichungen und Ergänzungen.

So schien es z. B. bei Einmessung namentlich der strassenwärts gelegenen Gebäude nothwendig, event. durch Anhängung des kleinen lateinischen Buchstabens „v“ (Verputz) an die Ordinatenmaasse und in Exponentialform, diejenigen Fälle genau zu unterscheiden, in denen Verputzflächen oder nur nacktes Mauerwerk eingemessen ist.

Bei Aufmessung von Gebäuden werden ferner nicht durchweg diejenigen Mauertheile eingemessen, welche unmittelbar aus der Erde hervortreten. Da das Sockelmauerwerk massiver Bauten in vielen Fällen — namentlich bei älteren Gebäuden — sehr unregelmässig ausgeführt zu sein pflegt, wird bei Einmessung der Gebäude stets von Fall zu Fall entschieden, und bald das Sockelmauerwerk, bald das aufgehende Mauerwerk eingemessen, je nachdem das eine oder andere eine zuverlässigere Einmessung des betreffenden Gebäudes gestattet. In den Feldbüchern gelangt dann aber deutlich zum Ausdruck, welcher Gebäudetheil eingemessen ist; dergestalt, dass die eingemessene Gebäudelinie (Sockel oder aufgehendes Mauerwerk) scharf ausgezogen, die eingemessene Stelle aber durch das übliche Punktzeichen angedeutet wird, während die zweite nicht eingemessene Gebäudelinie als feinere Parallellinie je nach Befund entweder vor- oder rückliegend ebenfalls zur Darstellung

gelangt. Die Sockelstärke wird dann noch besonders ermittelt und eingeklammert an irgend einer passenden Stelle beigeschrieben.

Ist ein Kleinpunkt unterirdisch vermarkt, so wird im Feldbuche die Art der Vermarkung der Nummer des Punktes — nicht dem Endmaass der Messungslinie — beigeschrieben. So bedeutet z. B. $D\,(486)$: dass der Kleinpunkt No. 486 durch ein Drainrohr vermarkt ist. In gleicher Anwendung bedeutet das Zeichen E eine Vermarkung durch die vorerwähnten 25—30 cm langen eisernen Rohre und ε eine solche durch die kleinen 15 cm langen Eisenrohre. $\frac{D}{D}$ bedeutet eine Doppelvermarkung durch zwei übereinanderstehende Drainrohre und $\frac{E}{D}$, dass ein grosses Eisenrohr oben und ein Drainrohr unten steht u. s. w.

II. Die Feldbücher.

Die Feldbücher — bestehend aus je 25 Bogen vom besten weissen Papier — haben Actenformat ($^{21}/_{33}$ cm) und werden vor Ingebrauchnahme durch den Buchbinder dauerhaft eingebunden, paginirt und auf dem Einbanddeckel mit entsprechendem Vordruck versehen. Zu jedem Feldbuche gehören dann noch 25 zu Copirzwecken bestimmte lose Bogen, deren Seiten, wie das Feldbuch selbst, die laufenden Seitennummern 1—100 tragen und nach Länge und Breite die entsprechenden Feldbuchblätter je um etwa $^1/_2$ cm überragen.

Vor Beginn der örtlichen Aufnahme wird nun einer dieser losen Bogen, und zwar der, welcher die betreffende Seitennummer des für die Aufnahme bestimmten Feldbuchblattes enthält, in dieses so eingelegt, dass die zugehörigen Seiten untereinander liegen, demnächst ein Bogen blauen Oelpapiers — wie solches namentlich im kaufmännischen Geschäftsbetriebe bekannt und zu Copirzwecken verwendet zu werden pflegt — zwischengelegt, auch die Lage der beiden Feldbuchblätter zu einander durch Abstreichen auf den drei überstehenden Rändern der Einlage möglichst scharf markirt — dies zur Controle gegen etwaige Verschiebungen und behufs Ermöglichung von Nachträgen — womit dann alle für die Copienahme zu treffenden Vorbereitungen beendigt sind.

Es wird wohl keiner weiteren Erklärung bedürfen, dass bei dieser Einrichtung Alles, was auf der Seite des Feldbuches niedergeschrieben bezw. skizzirt worden ist, sich genau so auf der untergeschobenen Einlage dargestellt findet. Man erhält also auf diese Weise eine dem Original fast gleichwerthige Copie (kurzweg „Feldcopie“ genannt), welche gegen dieses nur an Deutlichkeit um ein Geringes nachsteht.

Der Zweck der Copienahme ist derselbe wie der in der Abhandlung über die Vermessung der Stadt Leipzig (Jahrgang 1895 Seite 137) angeführte. Ausserdem dient die Feldcopie für den Feldgebrauch bei Vornahme von Ergänzungsmessungen.

Die Vorzüge dieses Copirverfahrens bestehen darin, dass die Copien unmöglich fehlerhafte Abweichungen gegen das Original enthalten können, und ihre Herstellung keines besonderen Zeitaufwandes bedarf.

Den Kartirungen wird nun grundsätzlich stets die Feldcopie zu Grunde gelegt, um, wie bereits angedeutet, das Original zu schonen, dann aber auch wegen der Möglichkeit, einzelne Zahlen, die etwa in ungenügender Deutlichkeit zum Abdruck gelangt sind, verbessern zu können. Es leuchtet ein, dass nach Beendigung der Kartirung die Copie dem Original nicht mehr nachsteht. Es werden daher, sobald ein Feldbuch abgeschlossen und alles darin Verzeichnete kartirt ist, die 25 losen Bogen — wie das Original — dauerhaft eingebunden und von dem Zeitpunkte ab ausschliesslich in Gebrauch genommen, während das Original gleich einer Urkunde in einem feuersicheren Schranke dauernd aufbewahrt wird.

Statt des gebräuchlicheren Bleistiftes wird das Originalfeldbuch vermittelst eines Copir- (Tinten)-Stiftes (No. 1642 von W. Staedtler & Co. in Nürnberg) geführt, weil damit eine erheblich deutlichere und gefälligere Zeichnung geschaffen wird und diese nicht durch Gummi etc. leicht entfernt werden kann; die solchergestalt geführten Feldbücher also den in Tinte geführten kaum nachstehen, während andererseits der Gebrauch des Stiftes offenbar bequemer ist als die Anwendung flüssiger Tinte.

III. Die Registerführung.

Statt der gemäss Anweisung VIII nach den Feldbüchern zu fertigenden nicht maassstäblichen Handrisse werden gleich Reinzeichnungen auf unterzogenem Whatmann-Papier im Maassstabe 1 : 500 gefertigt. Dieselben enthalten jedoch weder Schrift noch Messungszahlen oder Parzellennummern, sondern lediglich das Quadratnetz und die Situation, in welche statt der Parzellennummern — und zwar in ähnlicher Schreibweise und Deutung — ein Hinweis auf die Feldbücher, welche die Originalmessungszahlen enthalten, eingetragen wird.

Die im Maassstabe 1 : 2000 gezeichneten Liniennetzrisse dienen zu ihrer Ergänzung sowie zur Erleichterung beim Aufsuchen der Originalmessungszahlen. Sie werden ebenfalls, abweichend von den Bestimmungen der Anweisung VIII, ohne Messungszahlen gezeichnet, enthalten also nur das Quadratnetz im Umring, sämmtliche Messungslinien und die Nummern der Festpunkte. Statt der Messungszahlen wird den Messungslinien der Hinweis auf die Originalmessung in Bruchform beigeschrieben. So bedeutet z. B. $\frac{13}{42}$, dass die Originalmessung im Feldbuch 13, Seite 42 zu finden ist.

Da die Umfangsmessungen der Gebäude grundsätzlich an irgend einer Stelle des Feldbuches im Zusammenhang eingetragen und der Hinweis hierauf in den Gebäudeflächen der vorerwähnten Handrissrein-

zeichnungen in dem angedeuteten Sinne vermerkt wird, kann es nicht schwer halten, aus den Eintragungen im Liniennetzriss und in der Handrissreinzeichnung alles auf die Originalmessung bezügliche Zahlenmaterial für irgend eine Stelle des Planes sofort zur Stelle zu schaffen.

Durch Führung besonderer Register nach Strassen- und Polygonzügen werden in ähnlicher Weise auch solche Messungen von dauerndem Werthe gebucht, welche nicht zu den eigentlichen Neumessungsmaterialien gehören oder hinsichtlich derer noch keine Handrissblätter angelegt sind.

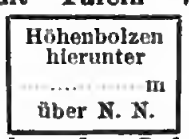
IV. Die Nivellementseinrichtungen und darauf bezügliche Kosten.

Diese soeben erwähnte bequeme und einfache Methode der Registerführung hat nun des Weiteren zu der Erkenntniss geführt, dass es nicht unbedingt erforderlich ist, das gesammte Vermessungsmaterial bezirks- (block-) weise zu ordnen und in sich abzuschliessen. Es werden daher alle Messungen von irgendwie dauerndem Werthe in chronologischer Reihenfolge in die Feldbücher eingetragen, gleichviel auf welche Stadtbezirke sich die einzelnen Messungen beziehen. Die Feldbücher enthalten daher nicht lediglich auf die Stadtvermessung bezügliche Parzellarmessungen, es werden darin auch andere Messungen von dauerndem Werthe, wie z. B. die Strassennivellements eingetragen und, wie vorhin erwähnt, registrirt.

Hinsichtlich der Eintragung dieser Nivellementsmessungen in die Feldbücher ist nebenbei noch zu erwähnen, dass grundsätzlich alle Skizzirungen der Situation in rückläufiger Richtung, also von oben nach unten, zur Darstellung gelangen, wodurch ermöglicht wird, dass Situation und Höhenmessung annähernd gegenüberstehend und gleichlaufend angeordnet werden kann.

Die Fixirung der Nivellementslängenmessung erfolgt thunlichst oft im Anschluss an Gebäude-Seitengiebel bezw. Hausfronten einmündender Querstrassen, durch Notirung deren Verlängerung beim Durchmessen in der Strassenachse, und als einfachste Controle der Ordinatenberechnung dient die Wiederholung der ersten Ablesungszahl eines Standes am Schlusse, für welche dann selbstverständlich auch wieder dieselbe Höhenzahl (Ordinate) sich aus der Ordinatenberechnung ergeben muss.

Hinsichtlich der im Jahre 1894 zum Abschluss gelangten, in besonderen Nivellementsschriften gesammelten Festpunktnivellements habe ich s. Z. ausführlich in dieser Zeitschrift berichtet. Es erübrigt diesbezüglich noch zu erwähnen, dass seitdem auch sämmtliche städtische Höhenbolzen mit Tafeln versehen sind, welche nachstehende Aufschrift tragen:



Sie haben eine Grösse von $^{20}/_{28}$ cm und sind lothrecht über den Bolzen — etwa $2^1/_2$ bis 3 m über Trottoir — durch Holzschrauben im Mauerwerk der Häuser befestigt. Für die in

der häuserarmen Feldmark gesetzten Bolzensteine sind besondere Tafeln von $^{20}/_{20}$ cm Grösse zur Anwendung gelangt, welche in die Kopfflächen der Steine vermittelst Steindübel und Schrauben eingelassen sind. Statt des Wortes „hierunter“ tragen diese letzteren Tafeln die Nummer des Bolzens.

Sämmtliche Tafeln wurden theils in Zinkguss, theils in Eisenguss durch die Maschinenfabrik und Metallgiesserei von W^e^. Joh. Schumacher in Köln bestens ausgeführt. Sie wiegen etwa 2 kg das Stück, der Untergrund ist mit eingebranntem Asphaltlack lackirt, Zahlen, Buchstaben und Rand sind erhaben und bei den Zinkschildern sauber abgeschlichtet.

Die Herstellungskosten betragen für die Grösse von $^{20}/_{28}$ cm bei Eisenguss 3 Mark, bei Zinkguss 4,50 Mark. Die anderen Tafeln in der Grösse von $^{20}/_{20}$ cm sind zwar in der Herstellung 50 Pf. billiger, doch wurden sie theurer durch das Zubehör (je 2 Dübel mit Schrauben) und kosten mit diesen insgesammt 3,40 Mark.

Das Anbringen sämmtlicher Tafeln hat durchschnittlich 1,50 Mark das Stück gekostet.

Die bei der Eisenbahn-Verwaltung gebräuchlichen (von der Metallschilderfabrik von Emil Deschler in Augsburg zum Preise von 1,50 Mark zu beziehenden) weiss emaillirten Schilder aus Zinkblech mit erhaben gepressten schwarzen Buchstaben und Zahlen schienen für den Gebrauch an öffentlichen Strassen — wegen der hier vermehrten Gefahr einer Zerstörung oder erheblichen Beschädigung durch Stockschläge und Steinwürfe — weniger geeignet, weshalb von deren Verwendung für M.-Gladbach abgesehen worden ist.

V. Die Ausarbeitung der Handriss-Reinzeichnungen.

Die in den ersten Jahren meiner Thätigkeit im Dienste der Stadt M.-Gladbach von mir getroffenen Anordnungen: „sämmtliche Messungszahlen in die Handriss-Reinzeichnungen einzutragen“ ist wieder fallen gelassen worden, weil das Nachtragen aller Ergänzungsmessungen in eben dieselben Pläne die Undurchführbarkeit dieser Maassregel ergeben hat. Da sonach keine besonderen Ergänzungskarten gefertigt werden, die Eintragungen aber stets den neuesten Bestand — und nur diesen — nachweisen sollen, so wird alles Einzutragende ohne Ausnahme — demnach also auch das Quadratnetz — nur in schwarzer unverwaschbarer Tusche gezeichnet, um das sonst unvermeidliche Auslaufen der Farbe beim Coloriren der Nachträge zu verhindern.

Colorirt wird übrigens nur das Allernothwendigste, und zwar hinsichtlich der Gebäude in verschiedenen Abstufungen — je nach Bauart und Bauwerth. Es wird verwendet: Carmin für massive Bauten, Carmin mit Sepia für Ziegelfachwerk, Sepia für Lehmfachwerk, Gelb mit Sepia für Holzbauten. Im Uebrigen gilt als Regel: Alles was durch

Nachtragsmessungen als nicht mehr bestehend constatirt worden ist, kommt — weil entbehrlich und die Uebersichtlichkeit störend — in radicalster Weise durch Radiren in Fortfall; dahingegen wird beim neuesten Bestande in den Feldbüchern stets auf den früheren Zustand verwiesen, bezw. angegeben, in welchem Feldbuch dieser zu finden ist. Ueberdies gestatten ja auch die Katasterkarten zu jeder Zeit den — für städtische Zwecke nur selten erforderlich werdenden — Vergleich in Bezug auf den früheren Bestand.

Sollte sich durch das eben erwähnte Radirverfahren mit der Zeit einmal ergeben, dass das eine oder andere der in dieser Weise bearbeiteten Handrissblätter für den weiteren Gebrauch nicht mehr verwendbar ist, so wird eben eine Neufertigung des betreffenden Blattes anzuordnen sein. Da diese Blätter übrigens nur für den Gebrauch der städtischen Vermessungsbeamten bestimmt sind, so hat es des Weiteren auch kein Bedenken, dieselben hinsichtlich der Schrift und des Zahlenmaterials in einem gewissermaassen unfertigen Zustande zu belassen. Es wird daher alles Nothwendige oder Wünscheuswerthe an Schrift und Zahlen — mit Ausnahme der in schwarzer Tusche zu fertigenden Hinweise auf die Feldbücher — nur in Blei eingetragen, damit es, wenn entbehrlich oder hinderlich, zu jeder Zeit ohne Mühe und Schädigung der Pläne entfernt werden kann.

VI. Die Planeintheilung bezüglich der Neumessuugspläne.

Die Grösse der Handrissblätter ist bestimmt durch die Eintheilung des ganzen Stadtgebietes nach Sectionen und Kartenblättern.

Unter Zugrundelegung geeigneter Coordinatenlinien ist das Stadtgebiet in 16 Sectionen zu je 25 Kartenblättern eingetheilt. Jede Section hat eine Ausdehnung — in der Richtung von Westen nach Osten — von 2 km und in der Richtung von Süden nach Norden eine solche von $1\,^1/_2$ km. Ihr Flächeninhalt beträgt sonach 300 ha. Vier Sectionen würden somit für das jetzige Stadtgebiet von rund 1200 ha ausreichen, wenn Form und Lage der Stadt sich in kartenmässiger Darstellung gerade einem — der Meridianrichtung folgenden — Rechtecke von 4 km Länge und 3 km Breite einpassen liesse. Da das aber nicht der Fall ist, so werden für die zahlreichen Ausbuchtungen wieder geringe Theile weiterer Sectionen in Anspruch genommen. Desgleichen bedingt die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit einer mit der Zeit eintretenden erheblichen Ausdehnung des Stadtgebietes durch Eingemeindung angrenzender Bezirke eine Fürsorge für deren kartenmässige Darstellung im Zusammenhang mit der Altstadt, also im Rahmen der jetzt vorgesehenen 16 Sectionen.

Im Maassstab 1 : 500 gezeichnet nimmt jedes Kartenblatt (somit auch jedes Handrissblatt) einen ganzen Bogen Whatmann in Anspruch, während die Kartirung in 1 : 1000 eine solche Grösse ergiebt (40:30 cm), dass

etwaige Drnckpläne in diesem Maassstabe — einmal zusammengeschlagen — gewöhnliches Actenformat (21:33 cm) nicht überschreiten, also zweckmässig auch als geometrische Unterlage zu Baugesuchen dienen können. Rücksichten der letzteren Art sind die eigentliche Ursache gewesen, den Kartenblättern und Sectionen die vorhin angegebenen Dimensionen zu geben.

Auch sind wiederholt mit bestem Erfolge praktische Versuche gemacht worden, einzelne Handrissblätter auf photographischem Wege zu vervielfältigen. Mit der in weiten Kreisen rühmlichst bekannten chromolithographischen Kunstanstalt von B. Kühlen in M.-Gladbach wurde ein Uebereinkommen dahin getroffen, dass diese Firma die Herstellung dergleichen Druckpläne in dreifarbigem Drucke (roth für Gebäude, blau für Gewässer und braun für Wege) zu den nachstehenden Preisen übernimmt:

1) für Herstellnng der ($51\frac{1}{2}$:34 cm grossen) Platte das Blatt 25 Mk.,
2) für Papier nnd Druck:
   a. bei 25 Abdrücken jeder Abdruck 30 Pfg.
   b. „ 50 „ „ „ 25 „
   c. „ 100 „ „ „ 20 „

Ein Abdruck kostet sonach bei Abnahme von nur 25 Stück 1,30 Mk., bei 50 Abdrücken 0,75 Mk. und bei 100 Abdrücken 0,45 Mk.

VII. Das sonstige Kartenmaterial.

Das neben den Neumessungsplänen vorhandene Kartenmaterial besteht vorwiegend aus Strassenplänen (Lage- und Höhepläne), Fluchtlinien- nnd Bebaunngsplänen. Sie sind nach drei verschiedenen Abtheilungen eingetheilt. — Abtheilung A besteht aus Lageplänen, Abtheilung B aus Höhenplänen, Abtheilung C aus Lage- und Höhenplänen im Zusammenhang. Nach diesen drei Abtheilungen werden diese Pläne in der Plankammer numerirt und hinsichtlich ihres Verbleibs bei etwaiger Ausgabe innerhalb der städtischen Verwaltung controlirt.

Mit Rücksicht auf die leider noch immer gültigen ministeriellen Bestimmungen des § 12 der Vorschriften für die Aufstellung von Fluchtlinien- und Bebauungsplänen vom 28. Mai 1876 — wonach den Plänen kein grösseres Format als dasjenige von 0,50 zu 0,66 m zu geben sei, dieselben also nöthigenfalls auseinandergeschnitten und ihre Theile klappenartig an einander gefügt werden müssen — werden sämmtliche der Festsetzung bedürfenden Pläne in doppelter Ausfertigung hergestellt, von denen das zweite Exemplar auf Leinwand gezeichnet und mit weichem weissen Cartonpapier als Unterlage vermittelst eines schmalen Bandes am Rande zusammengenäht wird. Dieses letztere Pausleinwandexemplar dient dann als Gebrauchsexemplar, während das erstere in der Plankammer verbleibt und namentlich zum Abgreifen etwaiger nur auf graphischem Wege zu bestimmender Dimensionen bei Uebertragungen ins Feld benutzt wird.

Es sei noch bemerkt, dass die vorerwähnten Pausleinwandzeichnungen — in vorgeschriebenem Formate gefaltet — von der Königlichen Regierung zu Düsseldorf wiederholt anstandslos angenommen worden sind, wenn deren Einsendung auf Grund der Bestimmungen des Gesetzes vom 2. Juli 1875 erforderlich geworden war.

Ihrer Bearbeitung hinsichtlich des Colorits liegt ein in Fachkreisen noch wenig bekanntes Verfahren zu Grunde — das sogenannte Trockencolorit —, auf welches ich an dieser Stelle besonders aufmerksam machen möchte, da es wesentliche Vorzüge vor dem älteren und verbreiteteren — die Genauigkeit der Zeichnungen jedoch erheblich beeinträchtigenden — Verfahren des Colorirens mittelst flüssiger Farben hat. Das Verfahren ist folgendes: Nachdem die Zeichnung — und zwar zweckmässig die rauhe Rückseite — vermittelst der bekannten und gebräuchlichen Planfarbenstifte, wie solche u. A. die Firma G. Bormann Nachfolger in Berlin in guter Qualität liefert, bearbeitet worden ist, wird die so aufgetragene trockene Farbe vermittelst eines elastischen Radirgummis (weicher, etwas klebriger Gummi ist der beste hierzu) verrieben, wodurch der Plan an Ansehen einem auf Papier in Wasserfarben bearbeiteten guten Colorit nicht mehr nachsteht. Uebercolorit, das beim Verreiben mit Gummi an den Rändern der Kartenfiguren leicht entsteht, sowie unreine Stellen des Colorits können durch leichtes Abschaben mittelst eines scharfen Radirmessers genügend entfernt werden. *)

Das Coloriren auf der Rückseite der Leinwand führt nun zwar zunächst zu der Unbequemlichkeit, negative Bilder dennoch richtig zu bearbeiten, d. h. frei von allen Verwechslungen der zu colorirenden Flächen. Diese Schwierigkeit überwindet man jedoch leicht durch Benutzung eines in passender Entfernung vor dem Zeichentisch aufgestellten Spiegels.

Auch das Zeichnen auf der glatten Vorderseite lässt sich ohne weitere Erschwernisse bewerkstelligen durch blosses Anhauchen der zu bearbeitenden Stelle, wodurch die Leinwand für Tusche und Tinte gleich empfänglich wird, so dass es der Anwendung von Alaun, Seife, Ochsengalle und anderer gebräuchlicher Beimischungen zur Tusche nicht bedarf.

VIII. Das Numeriren der Kleinpunkte.

Wie bei den Feldbüchern die blockweise Zusammenstellung der Messungsergebnisse nicht für erforderlich gehalten wurde, so schien es auch entbehrlich die Nummern der Kleinpunkte bezirksweise zu ordnen und zu numeriren. Diese erhalten daher durch das ganze Stadtgebiet

*) Diese einfache und empfehlenswerthe Methode ist innerhalb der städtischen Verwaltung von M.-Gladbach seit dem Jahre 1887 bekannt und wird einem seit dieser Zeit dort beschäftigten Zeichner (Herrn D.) verdankt. Es wurde von mir auch s. Z. auf einer Versammlung des rhein.-westf. Landmesservereins auf dieses Verfahren aufmerksam gemacht.

fortlaufende Nummern. Ihre Coordinaten werden im Trig. Form 22 der Katasteranweisung IX vom 25. October 1881 berechnet und nummerweise geordnet, so dass es nicht schwer hält, für irgend eine Nummer die zugehörigen Coordinaten aufzusuchen.

Bis jetzt sind rund 1600 Kleinpunkte für insgesammt 250 ha neugemessenen Areals vermarkt, numerirt und ihre Coordinaten berechnet.

Da es weder in den Feldbüchern noch in Plänen Schwierigkeiten bereitet aus vierstelligen Zahlen bestehende Nummern einzutragen, würde erst bei Erreichung der für die Eintragungen etwas unbequemeren fünfstelligen Zahlen — also mit der laufenden Nummer 10 000 — die Frage nach einer anderweiten zweckmässigen Weiternumerirung der folgenden Punkte Bedeutung erlangen; diese Frage ist also vor der Hand keine brennende.

Die Brechpunkte der sogenannten Blockzüge werden ebenfalls als Kleinpunkte betrachtet und numerirt. Für diese wird kein besonderes Winkelregister geführt; es werden vielmehr die Winkelvermessungen — für welche eine einmalige aber controlirte Messung in einer Fernrohrlage, auf Minuten abgerundet, als ausreichend angesehen wird — zugleich mit der Stückvermessung verbunden und das Ergebniss im Feldbuche auf den betreffenden Winkelschenkeln (hier Messungslinien) eingetragen. Die aus der Differenz zweier Notirungen sich ergebende Winkelgrösse wird nach beendigter Feldaufnahme in Tusche nachträglich im Feldbuche ebendort vermerkt und dient nunmehr als Unterlage für die nach Trig. Form. 19 auszuführende Coordinatenberechnung, deren Ergebniss sodann der Vollständigkeit halber auch im Trig. Form. 22 nachgetragen wird unter Angabe, wo die Originalberechnung zu finden ist.

IX. Die Ausführung von Ergänzungmessungen.

Es bleibt mir nun zum Schlusse noch die nach Vorstehendem leicht aufzuwerfende Frage zu erörtern übrig, ob bei der vorhin beschriebenen Art der Registerführung die Vornahme von Ergänzungsmessungen sich auch ohne vermehrte Schwierigkeiten in Bezug auf etwa nothwendig werdende Mitführung umfangreicher Vermessungsschriften ins Feld bewirken lasse und glaube sie in einfachster und kürzester Weise durch Mittheilung des darauf bezüglichen Verfahrens erledigen zu können.

Da, wie bereits bemerkt, die Ausführung von Ergänzungsmessungen von 2 zu 2 Jahren erfolgt, so werden in der Zwischenzeit alle innerhalb der Neumessungsbezirke vorgekommenen Veränderungen gesammelt und nach Ausweis der ertheilten Bauerlaubnisse in einem eigens zu dem Zwecke aufgestellten Verzeichnisse — und zwar auszugsweise unter Bezeichnung der Lage nach Section und Kartenblatt — verzeichnet. Kurz vor Ausführung der betreffenden Ergänzungsmessungen werden dann diese Eintragungen wieder nach Sectionen und Kartenblättern geordnet, so dass also alle innerhalb eines — gemäss Vorstehendem ein Areal von

12 ha umfassenden — Kartenblattes vorgekommenen Veränderungen übersichtlich zur Darstellung gelangen und event. im Zusammenhang und gleichzeitig örtlich erledigt werden können. Um nun die Ergänzungsmessungen thunlichst im Anschluss an das Liniennetz der Urmessung ausführen zu können, bedarf es, da für den Feldgebrauch geeignete Druckpläne mit Messungszahlen nicht vorhanden sind, der Mitführung der bezüglichen älteren Feldbücher bezw. Feldcopien, der Liniennetzrisse und der Handrisse. Die Mitführung dieser Materialien ins Feld ist aber nicht so erheblich als es dem Uneingeweihten scheinen mag, zudem bedingt ja doch die Ausführung dergleichen Neumessungsarbeiten stets eine vollständige Ausrüstung mit allen möglichen Werkzeugen und Materialien wie Hacke, Spaten, Bohr, Vorschlageisen, Hammer, Pfählen, den verschiedenen Rohren, und selbstverständlich auch Stäben und Messlatten u. s. w., sonach der Mitführung eines vollständig ausgerüsteten kleinen Transportwagens, so dass es keine weiteren Umständlichkeiten verursacht, nebenbei auch noch eine verschliessbare Tasche mit den nöthigen Feldbüchern, sowie in einer wasserdichten Büchse (es sind 13 cm weite Zinkbüchsen im Gebrauch) 1 oder 2 Handrissblätter und die Liniennetzskizze mit ins Feld zu nehmen.

Zunächst findet nun an der Hand der mitgeführten Kartenblätter eine Ortsvergleichung statt, um constatiren zu können, was bereits eingemessen ist und was noch der Einmessung bedarf. Des Weiteren gestatten die Liniennetzrisse das Aufsuchen der Urmessungen und der in Frage kommenden, örtlich vermarkten Kleinpunkte. Nach erfolgter Freilegung dieser sind alle für die Ergänzungsmessung erforderlichen Vorbereitungen beendigt und die Messung selbst kann beginnen. Da nun die Urmessungen stets zusammenhängend in einem, höchstens in zwei aufeinanderfolgenden Feldbüchern sich verzeichnet finden, so leuchtet ein, dass es auch bei Ausführung von Ergänzungsmessungen nur der Mitführung eben dieser bedarf, wenn die Einhandmaasse für etwa seit der Urmessung erfolgte Nachtragsmessungen, nötigenfalls noch einige Ordinatenmaasse in Bezug auf später entstandene bezw. eingemessene Gebäude sich in den Handrissblättern eingetragen finden; und zu dem Zwecke werden sie auch, wie vorhin bereits angedeutet, in diese nach Bedürfniss eingetragen, aber nur in Blei, damit sie, wenn hinderlich, zu jeder Zeit wieder ohne Mühe entfernt werden können.

Um endlich neuere Messungen mit älteren stets möglichst gut in Uebereinstimmung zu bringen, werden die in Gebrauch zu nehmenden Messlatten unter Aufsicht hergestellt — also nicht von auswärtigen Werkstätten fertig bezogen — und hinsichtlich ihrer Längen nach einem eigens dafür eingerichteten Längenmessapparat mit Noniusvorrichtung verglichen bezw. es werden die beiden Endbüchsen der Messlatten genau nach Maass angebracht und verschraubt. Der freie Raum zwischen dem Holz und den Büchsenböden wird durch vorher eingelassenen flüssigen

Gyps ausgefüllt, um das sonst unvermeidliche Einstossen der Böden beim Gebrauch der Messlatten zu verhindern. Seitlich angebrachte Luftlöcher gestatten ein Heraustreten der überflüssigen Füllung.

Hiermit glaube ich alles irgendwie Erwähnenswerthe in Bezug auf die Stadtvermessungsarbeiten von M.-Gladbach bekannt gegeben zu haben.

Ich schliesse nicht, ohne die Herren Fachgenossen nochmals an dieser Stelle auf die in dieser Zeitschrift Jahrgang 1891 S. 237 enthaltene Anregung des u. a. auch um die Vermessungsarbeiten von M.-Gladbach verdienten jetzigen Vermessungsdirectors der Stadt Dresden Herrn Gerke aufmerksam gemacht zu haben: „Auch ihrerseits durch Veröffentlichung der in der Praxis gemachten Erfahrungen, durch Mittheilung bewährter Einrichtungen diese zum Gemeingut Aller zu machen."

Es giebt allerdings manche Anordnungen und Einrichtungen in unseren Geschäftsbetrieben, von denen wir zwar mit vollem Rechte behaupten können, sie seien unseren eigenen persönlichen Erfahrungen entsprungen — also nicht von anderen entlehnt — die gleichwohl auch von anderen Fachgenossen in gleicher Weise kennen gelernt wurden und als geistiges Eigenthum in Anspruch genommen werden. Die Erkenntniss dieser Thatsachen sollte jedoch keinem Fachgenossen Veranlassung sein, lediglich wegen solcher Befürchtung von einer Veröffentlichung Abstand zu nehmen. Kann diese nicht Allen oder Vielen Nutzen bringen, so nützt sie doch vielleicht dem Einen oder Anderen und damit dürfte die Zweckmässigkeit eines solchen Unternehmens ausser allem Zweifel stehen.

M.-Gladbach, November 1896.

Eisenbahn-Vorarbeiten.

Zu dem im Centralblatt der Bauverwaltung für 1896 Seite 477/478 veröffentlichten Artikel über „Eisenbahn-Vorarbeiten im Anschluss an die Landesaufnahme" sei Folgendes bemerkt:

Allgemeine Vorarbeiten — und nur um diese kann es sich hier handeln — haben den Zweck, festzustellen, ob es überhaupt möglich ist, und wenn dieses der Fall, unter welchen Bedingungen, eine Eisenbahn in einer beabsichtigten Richtung anzulegen. Ohne sich daher auf allzugrosse Genauigkeit einzulassen, kommt es hauptsächlich darauf an, die Geraden, Bögen, Steigungsverhältnisse, Erdmassenbewegung u. s. w. festzustellen und die Kosten überschläglich zu ermitteln. Zu diesem Zwecke sind nach den amtlichen „Vorschriften betreffend allgemeine Vorarbeiten" zunächst 1) eine Uebersichtskarte und 2) die erforderlichen Lage- und Höhenpläne anzufertigen. Die Uebersichtskarte besteht aus einer Generalstabskarte im Maassstabe 1 : 100 000 oder einer sonstigen topographischen Karte in entsprechendem Maassstabe. Zu den Lage-

und Höhenplänen sind, soweit solche vorhanden, Messtischblätter (Maassstab 1 : 25 000) zu verwenden, andernfalls müssen besondere Lagepläne angefertigt werden, deren Maassstab auf 1 : 10000 für die Längen und dem 20fachen für die Höhen bestimmt ist, und bei deren Anfertigung die Bestimmungen des Centraldirectoriums der Vermessungen im preussischen Staate über die Anwendung gleichmässiger Signaturen für topographische und geometrische Karten, Pläne und Risse zu beachten sind. Bei erheblichen Höhenunterschieden des in näherer Umgebung der beabsichtigten Bahnlinie liegenden Geländes sind die Höhenschichtenlinien in die Lagepläne einzuzeichnen. Da, wo bedeutende Erdarbeiten u. s. w. erforderlich werden, sollen die Querschnitte der Bahnanlagen entweder auf dem Lageplan oder in einer besonderen Zeichnung dargestellt werden.

In die Uebersichtskarte wird zunächst der Linienzug, welcher dem Anscheine nach den Bedingungen für eine gute Eisenbahn entspricht, eingetragen und darauf versucht, diese Linie in's Feld zu übertragen, d. h. generell abzustecken, zu stationiren, zu nivelliren und zu profiliren. Werden die Querprofile in einer seitlichen Ausdehnung von etwa 200 bis 250 m genommen, so erhält man einen Geländestreifen von 500 m Breite, dessen Höhenverhältnisse durch eine hinreichende Menge von Höhenpunkten bestimmt sind, um erforderlichen Falles eine Verschiebung der Linie mit genügender Genauigkeit vornehmen zu können. Will man von einer Absteckung, Stationirung und Nivellirung der sog. Standlinie ganz absehen, so kann man auch, Wegen, Gräben, Grenzen und anderen Linien folgend, Flächennivellements ausführen, deren Höhen, in Abzeichnungen der Katasterkarte eingetragen, ebenfalls genügende Unterlagen für die Aufstellung eines generellen Entwurfes gewähren. Welche Methode auch beliebt werden mag, jede derselben führt in einfachster Weise zum Ziele, setzt keine mit trigonometrischen Rechnungen vertraute Rechner voraus und kann bei mittleren Geländeverhältnissen mit einem durchschnittlichen Zeitaufwande von 2 Tagen für 1 km Bahnlänge durchgeführt werden. Der Hannoversche Landmesserverein hat sich im Jahre 1886 mit der Aufstellung eines Gebührentarifs für geometrische Arbeiten befasst und kommt bezüglich der Tagesleistung für allgemeine Eisenbahn-Vorarbeiten zu folgendem Ergebniss:

Arbeitsstadium	Tagesleistung in km	Arbeitszeit pro km in Tagen
1) Recognoscirung	5	0,20
2) Abstecken der Linie	5	0,20
3) Stationirung	5	0,20
4) Längennivellement	5	0,20
5) Querprofile	0,8	1,20
6) Ergänzung der Situation ...	3	0,33
	Zusammen	2,33
	=	2,3 Tage

Abweichend von der vorangegebenen Methode zur Aufklärung des Geländes soll nach dem Eingangs erwähnten Artikel eine Linienabsteckung mit ihrer Längen- und geometrischen Höhenmessung überhaupt unterbleiben, vielmehr sollen in entsprechenden Abständen Punkte durch Rückwärtseinschneiden bestimmt und deren Höhenlage aus den trigonometrischen Höhen der Landesaufnahme abgeleitet werden. Diese Punkte werden dann durch Tachymeterzüge verbunden. Nach einer auf Seite 402—404 des Centralblattes der Bauverwaltung für 1895 befindlichen Aufsatze über die Vermessungen bei allgemeinen Vorarbeiten wird die Zeitdauer für diese Art der Geländeaufnahmen wie folgt veranschlagt:

Arbeiten mit dem Theodoliten im Felde unter gewöhnlichen Verhältnissen für das Kilometer Bahnlänge:

a. Dreiecksmessung ..... 0,5 Tage
b. Tachymetrische Aufnahme. 1,2 „
zusammen 1,7 Tage.

Es soll hier auf einen Vergleich dieser für einen Kilometer Bahnlänge berechneten Zeitbestimmungen nicht eingegangen werden, da nicht bekannt ist, ob das Aufsuchen der zum Rückwärtseinschneiden bestimmten Punkte mit in den Zeitverbrauch von 0,5 Tagen eingerechnet ist. Jedenfalls bleibt dieser Umstand gebührend zu berücksichtigen, da der trigonometrischen Punktbestimmung an waldigem und sonst wenig übersichtlichem Gelände ein nicht unbedeutendes Hinderniss erwachsen dürfte. Um die Höhen aus den trigonometrischen Punkten herleiten zu können, müssen die Entfernungen bekannt sein. Die letzteren ergeben sich aus den Katasterkarten, in welchen die Coordinaten-Netzlinien vorhanden sind, und in welche die durch Rückwärtseinschneiden bestimmten Punkte eingetragen werden. Diese Netzlinien sind meistens in den durch Neumessung entstandenen Karten enthalten, nicht aber in den durch sog. Feldvergleichung unter Benutzung alten Materials entstandenen Karten. Hier wird man wiederum auf Schwierigkeiten stossen, welche unter Umständen den Ingenieur veranlassen dürften, sich dem alten Verfahren zuzuwenden oder die Geländeaufklärung so zu bewirken, dass die Hauptpunkte in der Richtung des geplanten Linienzuges durch ein geometrisches Nivellement, alle übrigen Punkte aber durch Tachymetrie und Aneroidaufnahme bestimmt werden. Wird die Kleintriangulation der Landesaufnahme völlig durchgeführt sein, stehen Dreieckspunkte zum Anschluss in hinreichender Anzahl zur Verfügung und sind ferner Flurkarten mit scharfen Coordinatennetzlinien vorhanden, dann dürfte der durch den Eingangs erwähnten Artikel angeregten Geländeaufnahme schwerlich eine Berechtigung abzusprechen sein, bis dahin aber wird man vielleicht zweckmässig in den alten Fussstapfen weiter wandern.

H.

Ueber die Umlegung von Bauparzellen.

In den meisten Abhandlungen, die in dieser Zeitschrift über Stadterweiterung behufs Beschaffung neuer Bauplätze abgedruckt sind, ist die Ansicht vertreten, dass es angängig sein müsse, den Betheiligten, welche Grundfläche zur Theilungsmasse abgegeben haben, eine entsprechende nicht bloss gleichwerthige sondern eine solche Abfindung zu gewähren, bei welcher der Vortheil der Umlegung und der daraus sich ergebende Mehrwerth allen Interessenten gleichmässig zu Statten kommen. U. E. ist dies nur zu erreichen, wenn es sich um eine verhältnissmässig kleine Anzahl alter Parzellen mit Flächeninhalten von beschränkter und annähernd gleicher Grösse handelt. Sobald sich die Umlegung auf eine Mehrzahl von Parzellen mit verschiedener Grösse erstreckt, deren Werthe sehr von einander abweichen und bei welcher die Lage und die Form der neu zu bildenden Banparzellen den Werth derselben sehr stark beeinflussen, so ist nicht darauf zu rechnen, dass es gelingen wird, die Umlegung so zu gestalten, wie es nöthig ist, um die Vortheile gleichmässig zu vertheilen und alle Betheiligte zufrieden zu stellen. Es bleibt in diesem Falle nur übrig, sowohl für die alten wie für die neu gebildeten Parzellen die Kaufwerthe abzuschätzen und den Mehr- oder Minderwerth durch Geld auszugleichen. Man wird, um dies zu erleichtern, darauf bedacht sein müssen, dass den Betheiligten soweit als möglich wieder Theile ihrer alten Parzellen in der neuen Abfindung zugewiesen werden und dass jeder Eigenthümer eine annähernd so grosse Fläche wieder erhält, als er abgegeben hat.

Für den Gesammtüberschuss des Werthes der neuen Parzellen gegen den Werth der alten Parzellen wird sich Gelegenheit zu geeigneter Verwendung finden bei dem Ausbau der neuen Strassen, der Anlegung von Kanälen u. s. w.

Dass ein solches oder ähnliches Verfahren ausführbar ist und zu befriedigenden Ergebnissen führen kann, dafür lassen sich allein aus dem Regierungsbezirk Cassel zwei Beispiele anführen.

Am 29. October 1888 wurde der mittlere Theil der Stadt Hünfeld mit 134 Wohn- und gewerblichen Gebäuden nebst 118 Scheunen und Ställen durch Feuer zerstört. Die Stadt umfasste damals im Ganzen 361 Gebäude der ersteren Art nebst 284 Scheunen und Ställen. Von der Gesammtzahl der Gebäude gingen demnach 39 Prozent zu Grunde.

Zum Zweck des Wiederaufbaues des abgebrannten Stadttheiles ist dann ein neuer Fluchtlinienplan aufgestellt, bei welchem es sich hauptsächlich um Vergradung der Strassen und deren Verbreiterung auf das Maass von 12 Meter gehandelt hat. Die hierzu erforderliche Fläche hat die Stadt zum Preise von 2,50 Mk. für das Quadratmeter angekauft.

Der Theil der Brandstelle zwischen den neuen Strassen ist in zweckmässig geformte Bauparzellen eingetheilt worden, wobei darauf gesehen wurde, dass die alten Eigenthumsgrenzen soweit als möglich bestehen blieben oder doch nicht mehr, als es zur Vergradung nöthig war, eine Veränderung erlitten. Von mehreren alten Banplätzen war jedoch soviel Fläche zu den Strassen und zu den Nachbarparzellen abgeschnitten worden, dass der Rest nicht mehr zur Bebauung geeignet erachtet werden konnte oder doch dem betreffenden Eigenthümer dazu nicht mehr genügte. Die Restflächen sind dann, abgesehen von einzelnen anderen Erwerbungen, von der Stadt angekauft worden. Dieser Ankauf hat sich auf 45 alte Bauparzellen erstreckt, von welchen 38 wieder verkauft, einige aber als Platz für das neu erbaute schöne Rathhaus verwendet worden sind. Den geschickt geführten Verhandlungen des damaligen Bürgermeisters ist es zu verdanken, dass sich Käufer und Verkäufer über die Kaufpreise, — meistens 2,50 Mk. für das Quadratmeter, — bald ins Einvernehmen gesetzt haben. Einige Gebäudeeigenthümer, die ihre alten Baustellen ganz aufzugeben genöthigt waren, haben sich auf neu erworbenem Terrain ausserhalb des bisherigen Ortsberings wieder angebaut.

Die Feldmesserarbeiten, die Absteckung und das Nivellement der neuen Strassen, behufs Aufstellung des Fluchtlinien- und Bebauungsplanes, die Bildung und Vermarkung der neuen Bauparzellen sowie die Beschaffung der zur Grundbuchberichtigung und zur Fortschreibung erforderlichen Karten und Schriftstücke hat der z. Z. in Hünfeld stationirte Katastercontroleur besorgt. Die Stadtlage ist auf der vorhandenen Gemarkungskarte, die sich auf eine im Jahre 1853 vollendete Neumessung gründet, speciell dargestellt. Diese Karte hat sich bei dem Eintragen der neu aufgemessenen Strassenlinien als genau und richtig erwiesen, so dass es für den vorliegenden Zweck keiner neuen Aufnahme bedurfte. Für alle Arbeiten ist zusammen ein vorher vereinbartes Pauschquantum von 1600 Mk. gezahlt worden. Dies macht auf eins der (134 + 118 = 252) eingegangenen Gebäude 6,34 Mk. Zur Bezahlung dieser und der vielen andern Kosten, welche durch die Vorbereitung des Wiederaufbaus der Gebäude verursacht sind, stand der Stadt, ein aus Sammlungen gebildeter grösserer Fonds zur Verfügung.

Nachrichtlich sei bemerkt, dass auch das Gebäude, in welchem das Katasteramt zur Zeit des Brandes untergebracht war, ebenfalls ein Raub der Flammen geworden ist. Dem Beamten mit seinen Gehülfen war aber Zeit geblieben, die Karten und Bücher des Amtes vorher auszuräumen. Es bedurfte aber bei dem Fortschreiten des Brandes eines zweimaligen Weitertransportes der Sachen, um dieselben endlich in Sicherheit zu bringen. Nur einige Tische, Repositorien u. s. w. wurden verbrannt.

Eine noch grössere Feuersbrunst als diejenige von Hünfeld brach aus am 10. Juli 1895 in dem Flecken Brotterode im Kreise Schmalkalden. Von den damals vorhandenen 510 Wohn- und gewerblichen Gebäuden nebst 76 Scheunen und Ställen fielen 350 Wohn- und gewerbliche Gebäude nebst 57 Scheunen und Ställen, also 70 Procent aller Gebäude, dem Feuer zum Opfer. Nur die an einigen meist äusseren Theilen des Ortes stehenden Gebäude waren verschont geblieben. Die engen Strassen und die beschränkten Hofräume mit darin gelagerten Holz- und Streu-Vorräthen hatten die rasche Ausbreitung des Feuers ausserordentlich begünstigt. Es wurde deshalb eine Erweiterung der Ortslage und die Anlegung neuer je 10 Meter breiter Strassen beschlossen. Mit der Entwerfung des Strassen und Fluchtlinien-Planes beauftragte man einen auswärtigen in dergleichen Sachen erfahrenen Stadtbaumeister, der sich auch sogleich einfand und das geübte Personal eines Erfurter Vermessungsbureaus mit zur Stelle brachte. Mit der Entwerfung, Absteckung und dem Nivellement der neuen Strassen ist dann sogleich begonnen und diese Arbeit im Anfang des Monats August beendigt worden. Nachdem bald darauf die erforderlichen Pläne, Karten und Schriftstücke fertiggestellt waren, erfolgte die gesetzlich 4 Wochen dauernde Offenlegung des Fluchtlinienplanes und nach Beseitigung einer dagegen erhobenen einzigen Einwendung dessen Feststellung durch die Ortsbehörde. Auf Grund einer Verordnung vom 30. October 1895 (Ges.-S. S. 551) war inzwischen eine Königliche Commission gebildet worden, die über den Ankauf der zu den neuen Strassen und der zur Erweiterung des Ortes benöthigten Flächen zu verhandeln sowie über die Bildung der neuen Bauplätze und die Ausführung der Bauten beschliessen sollte. Zum Vorsitzenden der Commission wurde der Landrath des Kreises bestellt, zu den Mitgliedern gehörte der oben erwähnte Stadtbaumeister und nach dessen Ausscheiden der Katastercontrolenr aus Schmalkalden. Die Commission wählte aus ihren Mitgliedern einen Schätzungsausschuss mit einem Vorsitzenden und zwei Taxatoren. Dem Ausschuss fiel die Aufgabe zu, die abzutretende und die neu zu erwerbende Baufläche jedes Betheiligten abzuschätzen und die sonst erforderlichen Vereinbarungen zu treffen. Für das zur Bebauung herangezogene Acker- und Wiesenland hat man sich über einen Preis von 60 Pf. für das Quadratmeter geeinigt, während das zu Strassen und sonst abgetretene bisherige Bauterrain im abgebrannten Theile des Ortes mit 60 Pf. bis 1 Mark für das Quadratmeter vergütet worden ist.

Einer Anzahl der Abgebrannten konnten Bauplätze überwiesen werden, in welchen grössere oder kleinere Theile ihrer bisherigen Hofräume und Gebäudeflächen eingeschlossen waren. Da aber auf Herstellung angemessener Zwischenräume zwischen den Gebäuden Bedacht genommen werden sollte, so war es nöthig, den meisten Betheiligten

ganz neue Plätze zuzutheilen. Diese mussten mindestens eine ebenso lange Strassenfront erhalten, als der Erwerber in dem alten Hofraume besessen hatte. Je nach der Grösse und der mehr oder weniger günstigen Lage der neuen Bauplätze wurde deren Werth höher oder geringer abgeschätzt. Die mit den einzelnen Grundbesitzern gepflogenen Verhandlungen haben sich mehrere Monate lang hingezogen; es waren wiederholt Veränderungen der ursprünglich abgesteckten Plätze oder Vertauschungen vorzunehmen, auch mussten manche Preise anders festgestellt werden, bis es schliesslich der Commission gelungen ist, von allen Betheiligten die Anerkennung der Abfindungen zu erlangen.

Das zur Bearbeitung des Strassenfluchtlinien-Plans zugezogene Vermessungspersonal stellte nach Vollendung der dazu erforderlichen Arbeiten seine Thätigkeit in Brotterode ein, nachdem zu den weiter nöthigen geometrischen Arbeiten auf besondern Antrag ein Katasterlandmesser zugetheilt worden war. Dieser Beamte wurde zunächst zu den Sitzungen, der Regulirungscommission, die man schon vor Erlass der Königlichen Verordnung vom 30. October 1895 gebildet hatte, neben dem gleich von Anfang an dazu berufenen Stadtbaumeister als Sachverständiger zugezogen. Nach den von beiden vorgeschlagenen und von der Commission genehmigten Entwürfen ist dann zur Absteckung der neuen Bauplätze geschritten worden, wobei ein geübter Katasterzeichner und zeitweise ein zweiter Katasterlandmesser mitgewirkt haben. Die zuerst versuchte Vermarkung mit Holzpfählen bewährte sich nicht; die Pfähle waren sehr bald, oft schon nach einer Nacht, wieder verschwunden. Es musste deshalb zur Einsetzung von Grenzsteinen geschritten werden. Die ganze Arbeit gelangte noch vor Eintritt des Winters zum vorläufigen Abschluss. Im März des Jahres 1896 mussten jedoch die Vermessungsarbeiten wieder aufgenommen werden, um die vielen inzwischen beschlossenen Abänderungen der Bauparzellen örtlich auszuführen und verloren gegangene Grenzpunkte wieder herzustellen. Diese Arbeit hat die Thätigkeit eines Katasterlandmessers bis Ende des Monats Mai dess. J. in Anspruch genommen. In den folgenden Monaten ist dann auf Grund der mit den einzelnen Besitzern gepflogenen Verhandlungen der Vertheilungsplan angefertigt worden. Die letztere Arbeit hat ein Katasterzeichner auf Kosten der Gemeinde ausgeführt, während die Kosten der Vermessungsarbeiten auf die Staatskasse übernommen worden sind, soweit diese Arbeiten von den Katasterbeamten zu beschaffen waren.

Die Messung wurde dadurch sehr erleichtert, dass zum Eintrag der neuen Grenzen die Copie der im Maassstabe 1 : 500 angefertigten, auf Grund der Neumessung vom Jahre 1872 hergestellten Karte sich geeignet und brauchbar erwiesen hat.

An Kosten sind in runder Summe entstanden nach allerdings nicht verbürgten Angaben

a. solche, die an Katasterbeamte aus der Staatskasse bezahlt sind	2250	Mk.
b. solche, welche von der Gemeinde aufzubringen waren,		
1) für das Erfurter Vermessungs-Personal	3000	„
2) für den zugezogenen Stadtbaumeister (50 Mk. Diäten täglich) 7000 Mk., davon die Hälfte mit während die andere Hälfte auf die Entwerfung von Bauwerken und die Leitung der Banausführung zu rechnen sein wird,	3500	„
3) für den Vertheilungsplan	450	„
Zusammen	9200	Mk.

Darnach berechnet sich für $(350 + 57) = 407$ abgebrannte Gebäude auf ein Gebäude ein Betrag von 22,60 Mk.

Die Vorbereitung des Wiederaufbaues der Ortschaft hat aber noch weitere Kosten verursacht. Den zu Commissionssitzungen wiederholt berufenen Mitgliedern der Königlichen Commission und den zugezogenen Sachverständigen waren Reisekosten und Tagegelder aus der Staatskasse zu zahlen. Rechnet man hierzu noch die Beträge, welche aus dieser Kasse ausserdem bestritten werden müssen für Wiederbeschaffung der durch den Brand zerstörten Grundbücher, woran jetzt gearbeitet wird, sowie für weitere dem Staate zur Last fallende Aufwendungen in Brotterode, so ergiebt sich eine ganz erhebliche Summe, die zu Gunsten dieses Ortes aus der Staatskasse mit Rücksicht auf die grosse Armuth der meisten Abgebrannten aufzubringen ist. Der Ort ist jetzt im Wesentlichen wieder aufgebaut; es sind meistens zweistöckige freistehende Gebäude mit gesunden Wohnungen aufgeführt, und ist bereits eine Ueberzahl von Wohnungen vorhanden. Man rechnet dabei auf Zuzug von ausserhalb, besonders aber auf den Besuch von Sommergästen, die den Platz wegen der gesunden Bergluft und wegen seiner nahen Lage am Inselsberg, dem höchsten Gipfel des thüringer Gebirges, aufsuchen sollen. Um Fremde heranzuziehen, soll ein Kurhaus errichtet werden, auch ist man bemüht, die Staatsregierung für die Anlegung einer Eisenbahn von Brotterode nach einer der nächsten Eisenbahnstationen zu gewinnen. Wichtiger noch erscheint es uns, die Entwickelung von Fabrikbetrieben zu fördern, damit den Einwohnern ein dauernder Verdienst verschafft werde. Zunächst ist von grösseren Unternehmungen erst eine Cigarrenfabrik im Betriebe, welcher die billigen Arbeitskräfte sehr zu statten kommen. Die obenerwähnte Verordnung vom 30. October 1895 enthält Bestimmungen über die Rechte auf Brandversicherungsgelder, die auch zu zahlen sind, wenn nicht auf der alten Stelle, sondern auf einem neu zugetheilten Grundstück wieder aufgebaut wird. Ferner ist darin vorgesehen, dass alle Grundgerechtigkeiten auf die neuen Grundstücke im Grundbuch übertragen werden. Abfindungssummen bei etwaigem Minderwerth der neuen Abfindung gegen den alten Besitz gelangen bis zur Höhe von 50 Mk. zur Auszahlung. Höhere Abfindungs-

snmmen müssen, wenn die Grnndstücke belastet sind, zunächst hinterlegt werden.

Von den in beiden angeführten Fällen in Folge einer Zwangslage angewendeten Verfahren zur Bildung neuer zweckmässiger Bauplätze wird auch da Gebrauch gemacht werden können, wenn es sich darum handelt, einen znsammenhängenden Complex unregelmässig geformter Acker-, Wiesen- und Gartenparzellen durch Umlegung in Strassen und zweckmässig geformte Bauparzellen umzuwandeln. Das Verfahren in diesem Falle muss nothwendiger Weise ein anderes sein als dasjenige, nach welchem die Znsammenlegung der dauernd zur Landwirthschaft benutzten Grundstücke ausgeführt wird. Hier ist der hauptsächlich aus der Bodenbeschaffenheit ermittelte Ertragswerth gleichmässig maassgebend sowohl für die abzutretenden Grundstücke als auch für die dafür zn gewährenden Abfindnngen. Neuer nnd alter Besitz müssen daher gleichwerthig sein. Die weiteren Vortheile der Zusammenlegung, wie unter anderen die Beschaffung besserer Zugänge, Regelung der Wasserläufe u. s. w. kommen allen Betheiligten nach Verhältniss der Grösse ihres Besitzes zn Statten. Diese Vortheile branchen aber bei Zutheilung der einzelnen Abfindung nicht besonders berücksichtigt zn werden.

Anders verhält es sich bei der Zusammenlegung und der Umlegung der zur Bebaunng bestimmten Liegenschaften, wo der Bodenertrag von ganz nntergeordneter oder gar keiner Bedentnng ist und die Abfindnngen einen wesentlich höheren Kaufwerth haben, als die abgetretenen Flächen, wo ferner wegen der mehr oder weniger günstigen Lage der Bauparzellen, der Gestalt und Beschaffenheit des Baugrundes u. s. w. die Werthssteigerung der einen Parzelle gegen die andere stets eine sehr verschiedene sein wird. Hier ist wie in den angeführten beiden Fällen eine besondere Schätzung des Werthes der alten und eine besondere Schätznng der neu gebildeten Bauparzellen nicht zu umgehen. Die Ansgleichung in anderer Weise, z. B. durch Vertauschnng, Veränderung der Grösse und der Form der zuerst ausgewiesenen Abfindungen, die im Wege freier Vereinbarung erfolgt, wird in einzelnen Fällen ausserdem noch Anwendnng finden müssen, um manchen Betheiligten zufrieden zn stellen. *Gehrmann.*

Kleinere Mittheilungen.

Magnetische Landesaufnahme.

Es besteht der Plan, eine magnetische Landesaufnahme vom Königreich Prenssen zu veranstalten. In den Preussen benachbarten Ländern sind kartographische Festlegnngen über die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft schon erfolgt. Die Ermittelungen sind namentlich für die Schifffahrt und für den Bergbau von Wichtigkeit. Für die Küstenge-

biete hat die Kaiserliche Marine schon vor etwa acht Jahren Messungen bewirkt, bei welchen im Westen etwa 60 km, im Osten etwa 50 km Abstand zwischen den Beobachtungspunkten erreicht wurden. Diese Anfnahmen sollen anf das gesammte Staatsgebiet unter Zugrundelegung eines mittleren Abstandes von 40 km ausgedehnt und mit den Aufnahmen in den Nachbarländern in Zusammenhang gebracht werden, während alsdann der engere Ausbau des Netzes auf Grnnd der hervortretenden Anomalien sich ohne erhebliche Kosten anschliessen wird. Der Gesammtbedarf für die magnetische Landesaufnahme Preussens ist auf 50 000 Mk. veranschlagt.

Coordinaten in Württemberg.

Zn der Bemerkung über Württembergische Coordinaten auf S. 2 der Zeitschr. kann ich noch kurz mittheilen, dass in Württemberg die Coordinaten etc. der Signalpunkte ausser bei dem Kataster-Bureau (seit 1881/90) auch noch bei jeder Bezirksgeometerstelle nnd auf jedem Rathhause für den betr. Bezirk bezw. Gemeinde sammt Uebersichtskarten niedergelegt sind (zu vergl. techn. Anweisung von 1895 Einleitnng VII). Anch ist beabsichtigt, die Höhenangaben über N. N. der örtlich festgelegten Punkte ebenso niederzulegen. *Steiff.*

Hessische Topographie.

Herausgabe neuer Blätter der Höhenschichtenkarten des Grossherzogthums Hessen im Maassstabe von 1 : 25 000.

Im Anschluss an die in Band XXIV, Seite 217 dieser Zeitschrift enthaltene Veröffentlichung wird hiermit bekannt gemacht, dass von der vorbezeichneten Höhenschichtenkarte weiter die vier Blätter Neu-Isenburg, Erbach, Beerfelden nnd Rannheim erschienen sind.

Der Vertrieb dieser Karten erfolgt durch die Jonghans'sche Hofbuchhandlung (Verlag) in Darmstadt. Der Preis eines jeden Blattes beträgt 2 Mark; Civil- und Militärbehörden erhalten die Karten zum halben Preis.

Darmstadt, den 2. Jannar 1897.

Der Vorstand des Grossh. Hessischen Katasteramts.
Dr. Laner, Steuerrath.

Personalnachrichten.

Köuigreich Preussen. S. M. der König haben Allergnädigst geruht, dem Katastercontroleur, Stenerinspector Crell zu Homburg den Rothen Adler-Orden 4. Kl. zn verleihen.

Königreich Bayern. S. K. H. der Prinzregent geruhten, dem k. Trigonometer und Vorstand der k. Messungsbehörde Bamberg A. Brülbeck, den Verdienstorden v. hl. Michael 4. Kl., dann dem Lithographien-Oberrevisor beim k. Katasterbureau, Stieglwagner, das Verdienstkreuz und dem Plandrucker Ferch des k. Katasterbureau die silberne Verdienstmedaille genannten Ordens zu verleihen.

Königreich Sachsen. Centralbureau für Steuervermessung. Ernennungen: Fritzsche, Verm.-Ingenieur-Assistent zum Verm.-Ingenieur bei der steuertechn. Station Dresden, Leitsmann, Verm.-Assistent zum Vermessungs-Ingenieur-Assistent, Bruhm, Geometer zum Vermessungsassistent.

Versetzungen im äussern Dienste: Opitz, Verm.-Ingenieur von Grossenhain nach Dresden, Philipp, Verm.-Iugenieur von Zwickau nach Grossenhain, Prosst, Verm.-Ingenieur von Dresden nach Zwickau.

Pensionirungen: Erler, Verm.-Ingenieur in Dresden.

Reichslande. S. Majestät der Kaiser haben Allergnädigst geruht, dem Inspector der directen Steuern Kremer in Strassburg den rothen Adlerorden 4. Klasse, dann dem Katasterinspector Schröder in Strassburg den Charakter als Kaiserl. Steuerrath zu verleihen. Seitens des Gemeinderaths wurde der bisherige Stadtgeometer Mayer zum Obergeometer ernanut.

Vereinsangelegenheiten.

Die Einziehung der Mitgliederbeiträge für das Jahr 1897 erfolgt in der Zeit vom 1. Januar bis einschliesslich 10. März. Die Herren Mitglieder, welche den Beitrag durch die Post einsenden wollen, werden ersucht, dieses innerhalb der oben angegebenen Zeit zu thun. Nach dem 10. März erfolgt die Einziehung durch Postnachnahme. Es wird gebeten, bei Einsendung des Beitrages den jetzigen Wohnort, Amtstitel etc. deutlich anzugeben. Auch ist die Angabe der Mitgliedsnummer sehr erwünscht.

Cassel-Wehlheiden, Emilienstr. 17, den 1. Januar 1897.

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

Hüser, Oberlandmesser.

Kassenbericht für das Jahr 1896.

Nach dem Kassenbuche besteht der Deutsche Geometerverein am Schlusse des Jahres aus 7 Ehrenmitgliedern, 19 Zweigvereinen und 1318 ordentlichen Mitgliedern.

Zum 1. Januar 1897 haben ihren Austritt angezeigt 15 Mitglieder, dagegen sind für 1897 zum Eintritt angemeldet 14 Mitglieder. Die Zahl

der Mitglieder, welche im Jahre 1896 gestorben sind, bezw. deren Tod im Laufe des Jahres bekannt geworden ist, beträgt 10, so dass der Verein am 1. Januar d. J. 1306 ordentliche Mitglieder zählt gegen 1253 am 1. Januar 1896.

Die Namen der Gestorbenen sind:

1. Hottenroth, Vermessungsdirector a. D. zu Dresden, Mitgliedkarte Nr. 529,
2. Hölzer, Gr. Geometer I. Klasse zu Mainz, „ „ 788,
3. Spindler, Stadtgeometer a. D. zu Frankfurt a. M., „ „ 809,
4. Knape, Steuerinspector zu Wollmirstedt, „ „ 1010,
5. Küster, Katastercontroleur a. D. zu Berlin, „ „ 1257,
6. Wossidlo, Kgl. Landmesser zu Hameln, „ „ 2518,
7. Sauer, verpfl. Feldmesser zu Chemnitz, „ „ 2525,
8. Becker, Kgl. Ober-Landmesser zu Lippstadt, „ „ 2577,
9. Sattig, Kgl. Landmesser zu Arnsberg, „ „ 2714,
10. Kiefer, Gr. Geometer I. Klasse zu Mainz, „ „ 2955,

Die *Einnahmen* betrugen für das Jahr 1896

I. An Mitgliederbeiträgen:		
von 97 Mitgliedern zu 9 ℳ	873,00 ℳ	
von 1221 Mitgliedern zu 6 ℳ	7326,00 „	
Nachgezahlte Beiträge für 1895	36,00 „	
Summe		8235,00 ℳ
II. An Zinsen		239,21 „
Hierzu der Kassenbestand am 1. Januar 1896		88,82 „
Anleihe beim Preuss. Beamtenverein		850,00 „
Zusammen		9413,03 ℳ

Die *Ausgaben* betrugen:

I. Für die Zeitschrift	6071,55 ℳ	
II. Für die Hauptversammlung zu Dresden ...	1734,70 „	
III. Verwaltungskosten	877,29 „	
IV. Unterstützungen	60,00 „	
V. Sonstige Ausgaben, nämlich:		
a. Rückzahlung eines Darlehens nebst Zinsen ..... 305 ℳ		
b. Auslagen für den Entwurf einer neuen Landmesserordnung ... 72 „		
c. Aufstellen und Drucklegung eines neuen Mitgliederverzeichnisses ..... 230 „		
zusammen:	607,00 „	
Summe der *Ausgaben*		9350,54 ℳ
Verglichen mit der *Einnahme*		9413,03 „
Kassenbestand		62,49 ℳ

Das Vereinsvermögen besteht am 1. Januar 1897:

1) aus Werthpapieren im Betrage von ...	4000,00 ℳ
2) aus dem Kassenbestande von	62,49 „
zusammen	4062,49 ℳ
Dann ab die Anleihe	850,00 „
Bleibt Vermögen	3212,49 ℳ

Hierzu treten noch ca. 25—30 Mark Zinsen der Spareinlagen für das Jahr 1896, welche aber noch nicht in Rechnung gestellt werden können, da die Auszahlung erst im Laufe des Monats Januar 1897 erfolgt.

Das Jahr 1896 hat so viele ausserordentliche Ausgaben gebracht, dass die Einnahme um über 500 Mark hinter den Ausgaben zurückblieb. Die Ursachen hierzu sind einerseits in den erhöhten Ausgaben für die Jubiläumsversammluug zu suchen, welche gegen die vorigjährige ein Mehr von ca. 200 Mark erfordert hat, andererseits sind für die Bearbeitung und Drucklegung des Entwurfes zur Landmesserordnung und für die nicht mehr zu umgehende Neuarbeitung des Mitgliederverzeichnisses incl. Versenduug etwa 370 Mark Kosten entstanden.

Die Zeitschrift hat für das Jahr 1896 auch ein Mehr von etwa 100 Mark erfordert, und dieses Mehr wird ein dauerndes sein, da laut Beschluss der XX. Hauptversammlung dem Vorsitzenden für seine Mitwirkung bei der Redaction ein entsprechendes Honorar zugestanden worden ist.

Da indessen alle übrigen Mehrkosten im Jahre 1897 fortfallen und demnach beim Jahresschlusse eiu erheblicher Ueberschuss zu erwarten steht, ist der diesjährige und der vorjährige Fehlbetrag nicht durch Veräusserung eines Werthpapieres soudern durch Aufnahme einer Anleihe gedeckt worden, welche schon im ersten Vierteljahre des Jahres 1897 zurückgezahlt werden wird.

Cassel, am 1. Januar 1897.

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.

Hüser.

Zur Frage der Fürsorge für die Hinterbliebenen.

Dem Verfasser dieser Zeilen ist vom Collegen F. in W. ein Rundschreiben vom 15. November 1896 zugegangen, welches den ablehnenden Beschluss der letzten Hauptversammlung des D. G.-V., (Zeitschr. 1896, S. 580—581), betreffend „Schaffung von Einrichtungen zur Unterstützuug bedürftiger Collegen und Hinterbliebenen derselben“ bedauert und auffordert, Wein und Cigarren bei einer bestimmten Firma zu beziehen, welche die Hälfte des Reingewinns — 3 bis 5 Procent des Bezugspreises — unserm Verein für den gedachten Zweck zur Verfügung stellen will.

Dem ist zunächst entgegen zu halten, dass auf diese Weise allemal 100 Mark für Luxusartikel ausgegeben werden müssen, damit 3—5 Mark dem beabsichtigten Zwecke dienen. Dann aber möchte Verfasser, der an dem ablehnenden Beschluss der Hauptversammlung mitgewirkt hat, die gesammte Collegenschaft, insbesondere die jüngeren Collegen mit

geringerem Einkommen, auf einen Weg weisen, auf welchem sie mit denselben Mitteln, nützlich verausgabt, ganz andere Erfolge für ihre Familienangehörigen erzielen können, nämlich auf die Rentenversicherungs-Einrichtungen des „Verbandes Deutscher Beamten-Vereine zu Berlin-Wilmersdorf". — Hier kann beispielsweise ein 30jähriger mit denselben 100 Mk., die er nach Herrn F.'s Vorschlag für Wein und Cigarren jährlich ausgeben musste, um dem gedachten Zwecke 3 bis 5 Mark zuzuwenden, seiner 25jährigen Frau schon 300 Mark jährlicher Rente von seinem Tode ab sichern. Ja, diese kosten ihm nicht einmal 100, sondern nur 89 Mark jährlich, und will er auf Rückgewähr der Einzahlungen verzichten, falls seine Frau vor ihm sterben sollte, sogar nur 69 Mark jährlich. — 4 % Zinsen gerechnet, entsprechen die 300 Mark Jahresrente einem Capital von 7500 Mark.

Mancher junge College giebt einerseits vielleicht ein Mehrfaches von 69 oder 89 Mark für Luxus oder gesellschaftliche Vergnügungen aus, muss andererseits aber schon bei dem blossen Gedanken zittern, dass die Seinigen bei seinem etwaigen frühzeitigen Tode gänzlich mittellos sein würden. — Möchte dieser kurze Hinweis genügen, den Weg zu zeigen, der die Zukunft der Seinigen im Falle seines persönlichen Pflichtgefühls sicherstellt; möchten diese Zeilen ferner dazu beitragen, die segensreichen und billigen Rentenversicherungs-Einrichtungen des Verbandes Deutscher Beamten-Vereine zu Berlin-Wilmersdorf in unserm Fachkreise bekannter zu machen, diesem Verbande neue Freunde zuzuführen. Auch auf die von der Karlsruher Versorgungsanstalt unsern Zweigvereinen eingeräumten Vortheile und die diesbezüglich in dieser Zeitschrift erscheinenden jährlichen Rechenschaftsberichte des Thüringer Geometervereins, sowie auf den Preussischen Beamtenverein in Hannover, dem alle deutschen Beamten als Mitglied mit Kapitalversicherungen beitreten können, sei im Interesse unserer Angehörigen hingewiesen.

Verfasser, ganz ohne Privatvermögen, giebt mehr als $^1/_8$ seines Gesammteinkommens für Lebens- und Rentenversicherungen aus, um seine nächsten Angehörigen im Falle seines Todes vor Noth zu schützen und nicht auf die Mildthätigkeit Fremder angewiesen zu sehen; auf irgend nennenswerthen Verbrauch für Luxusartikel und gesellschaftliche Vergnügungen verzichtet er dafür gern, und er hofft, recht viele Gesinnungsgenossen im Collegenkreise bereits zu haben und einige durch diese Zeilen noch dazu zu erwerben.

Sch., 19. November 1896. *P.*

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Neumessungsarbeiten in Städten mittlerer Grösse und in Kleinestädten, insbesondere die Vermessung der Stadt M.-Gladbach, von Behren. — Eisenbahn-Vorarbeiten. — Ueber die Umlegung von Bauparzellen, von Gehrmann. — **Kleinere Mittheilungen. — Personalnachrichten. — Vereinsangelegenheiten. — Zur Frage der Fürsorge für die Hinterbliebenen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 4. Band XXVI.

15. Februar.

Der Abdrnck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Mittheilung über die Arbeiten der Trigonometrischen Abtheilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme im Jahre 1896.

Vergl. Band XXV (Jahrg. 1896), Seite 97—101.

I. Die Triangulation I. Ordnung.

In dem Pfälzischen Dreiecksnetz, welches die Verbindung der bisher noch isolirten Elsass-Lothringischen Kette mit dem Gesammt netz der Landestriangnlation, im Besonderen der Rheinisch-Hessischen Dreieckskette, herstellen soll, wurden auf den Hanptpnnkten Melibocus, Königstuhl, Eichelberg, Strassburg, Wintersberg und Calmit Messungen ausgeführt, sowie die zur Einschaltnng der Zwischenpunkte Mannheim Schloss, Scherholl und Wintzenbach und zum Anschluss der ehemaligen Sternwarte von Mannheim erforderlichen Beobachtungen erledigt.

In dem Jahre 1897 soll auch der westliche Theil des Pfälzischen Netzes fertiggestellt werden und damit die Haupttriangulation in Prenssen einen Abschlnss erhalten.

Nach den vorläufigen Ermittelungen ist die Uebereinstimmnng der Elsass-Lothringischen Kette und deren auf die Basis von Oberhergheim (1877) sich stützenden Maasslänge mit der Rheinisch-Hessischen Kette und den aus der Basis von Bonn (1892) abgeleiteten Seitenlängen eine recht befriedigende.*) Für die Seite Eichelberg-Calmit ergeben nämlich die — unausgeglichenen — Beobachtungen des Pfälzischen Netzes, je nachdem man die endgültigen Werthe der Elsass-Lothringischen Kette

*) Ich möchte hierbei nicht unterlassen, auf die ausführliche Zusammenstellung der Messnngs-Ergebnisse und deren Genanigkeit für sämmtliche Grundlinien und Basisnetze der Prenssischen Landestriangulation anfmerksam zn machen, welche in dem znr Zeit im Druck befindlichen Werke: „Hauptdreiecke" IX. Theil gegeben ist.

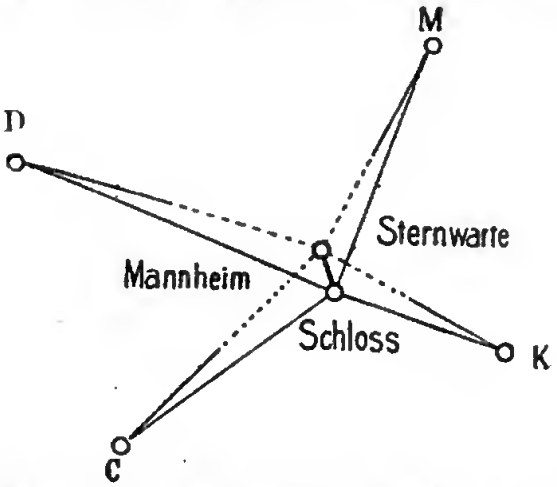
oder die Werthe der ersten bezw. zweiten Ausgleichung der Rheinisch-Hessischen Kette bei den Anschlussseiten zu Grunde legt:

log. Entf. = 4,749 3605 bezw. 3624 und 3631.

Die Unterschiede von 19 und 26 Einheiten der 7. Decimalstelle bringen linear nur 25 bezw. 34 Centimeter oder 1 : 225000 bezw. 1 : 165000 der Seitenlänge, was um so günstiger erscheinen muss, als die beiden Grundlinien von Oberhergheim und Bonn mehr als 300 km von einander entfernt liegen.

Der Anschluss der ehemaligen Sternwarte von Mannheim an das Preussische Dreiecksnetz bot eine willkommene Gelegenheit, die Bestimmung eines Folgepunktes gegen dessen Leitpunkt durch Beobachtungen von aussen (Parallaxen-Beobachtungen) mit der unmittelbaren Bestimmung beider Punkte gegen einander durch örtliche Messungen praktisch zu vergleichen.

Für das erstere Verfahren wurden die kleinen Winkel zwischen dem als Leitpunkt gewählten Zwischenpunkte Mannheim Schloss und dem Folgepunkt Mannheim Sternwarte auf den umliegenden Stationen I. Ordnung Melibocus (M), Königstuhl (K), Calmit (C) und Donnersberg (D) je 24 mal gemessen; hieraus ist alsdann in Verbindung mit den gewöhnlichen Zwischenpunktsbeobachtungen auf und nach Mannheim Schloss die Entfernung Schloss-Sternwarte abgeleitet. Die Genauigkeit dieser Bestimmung war a priori auf 2,3 cm berechnet worden. Thatsächlich wurde die gesuchte Entfernung aus den Beobachtungen in und nach M, K, C und D bezw. gleich:



423,862, 423,857, 423,825 und 423,885 Meter

gefunden. Unter Berücksichtigung der diesen Einzelbestimmungen zukommenden Gewichte ist hiernach das endgültige Ergebniss:

423,851 ± 0,010 Meter.

Für die örtlichen Messungen zwischen Schloss und Sternwarte diente eine kleine Grundlinie auf der Plattform der letzteren von rund 9 Meter Länge als Ausgangsseite; die Vergrösserung derselben bis zu der gesuchten Entfernung Schloss-Sternwarte erfolgte durch zwei Dreiecke mit spitzen Winkeln von 7 bezw. 9 Grad. Die a priori berechnete Genauigkeit der örtlichen Bestimmung war 2,9 cm.*) Das Ergebniss der Messungen betrug:

Entf. Schloss-Sternwarte = 423,803 m.

*) Bei der Trigonometrischen Abtheilung wird vor Ausführung grösserer örtlicher Messungen stets die ganze Anlage derselben auf Grund vorläufiger roher Ermittelungen geprüft und festgestellt, sowie die zu erwartende Genauigkeit der Bestimmung berechnet.

Dieses Resultat ist vermuthlich infolge der unvermeidlichen Ungenauigkeit der gemessenen Standlinie, der ungünstigen Gestaltung des Vergrösserungsnetzes und der nicht ganz einwandfreien Einstellungsqualität des einen Vergrösserungspunktes (Mannheim Jesuitenkirche) hinter der Erwartung etwas zurückgeblieben; die bezeichneten Bedenken waren jedoch wegen der örtlichen Verhältnisse nicht zu beseitigen.

Der ehemaligen Sternwarte von Mannheim, auf welcher schon 1819 für die Bayerische Landesvermessung beobachtet wurde, kommt eine besondere Bedeutung zu, da sie den Coordinaten-Nullpunkt der Grossherzoglich Badischen Landesvermessung bildet. Dieses sogenannte „Badische Centrum" war die Mitte der früher vorhandenen Rotunde auf der Plattform und hatte ursprünglich eine anderweitige scharfe Festlegung nicht erhalten; im Jahre 1873 bestimmte jedoch Herr Professor Jordan die Centrir-Elemente desselben, soweit dies angängig war. Seitens der Trigonometrischen Abtheilung wurde 1896 die Wiederherstellung des alten Badischen Centrums auf drei verschiedenen Wegen versucht:

1. unter der Annahme der Identität mit der Mitte des jetzigen Rundbaues auf der Plattform;

2. unter der Annahme der Identität mit der aus den äusseren Ecken der Plattform construirten geometrischen Thurmmitte;

3. durch Beobachtungen nach nahe gelegenen Thürmen, welche in dem Coordinaten-Verzeichniss der Grossherz. Badischen Landesvermessung enthalten sind.

Die Ergebnisse der Berechnung waren folgende: In dem (1870 von Professor Jordan errichteten) Steinpfeiler auf der Plattform ist:

Schloss Thurmpfeiler = 0° 0′ 0″
Badisches Centrum nach Nr. 1 = 310 59 19; Entf. = 3,788 m
„ „ „ „ 2 = 310 51 37; „ = 3,795 „
„ „ „ „ 3 = 310 53 22; „ = 3,832 „

dagegen geht aus den Angaben von Herrn Professor Jordan hervor:

Schloss Thurmpfeiler = 0° 0′ 0″
Badisches Centrum = 310 58 40; Entf. = 3,696 m.

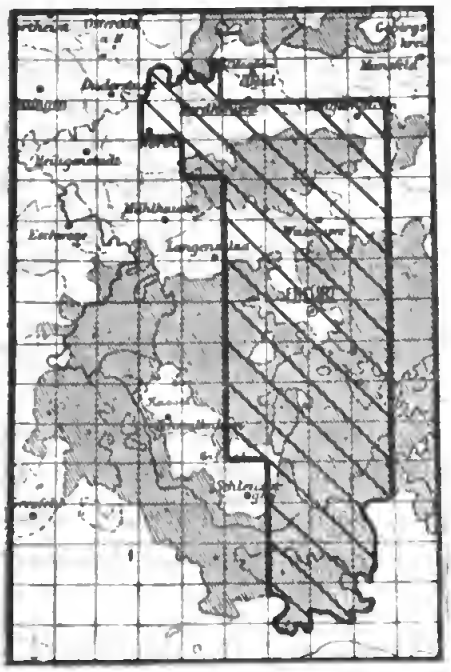
II. Die Triangulation II. und III. Ordnung.

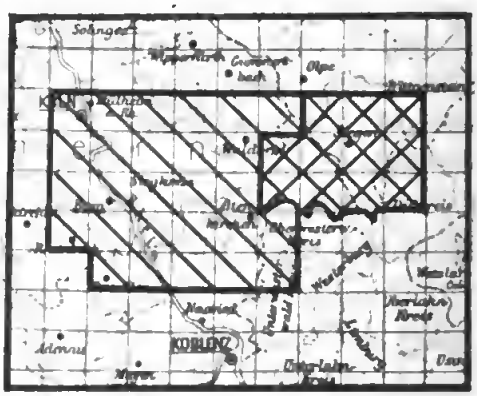
Die Triangulation II. Ordnung dehnte sich im Jahre 1896 insgesammt über 92 Messtische (207 Quadratmeilen) aus, und zwar über:
54 Messtische in der Provinz Sachsen und den Thüringischen Ländern,
38 „ in den Provinzen Hessen-Nassau, Westfalen und Rheinland.

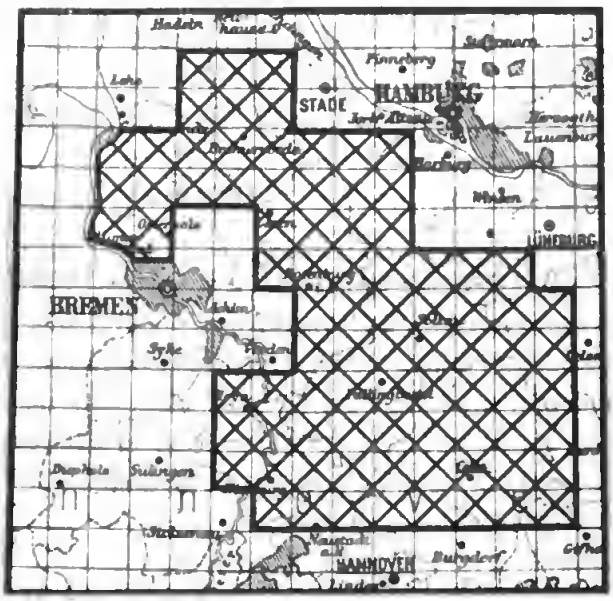
Die Triangulation III. Ordnung umfasste 1896 zusammen 97 Messtische (218 Quadratmeilen), und zwar:
86 Messtische in der Provinz Hannover,
11 „ in den Provinzen Rheinland und Westfalen.

Diese letzten 11 Messtische (in der Umgebnng von Siegen) sind gleichzeitig II. und III. Ordnung triangulirt worden.

In den beigefügten Uebersichtsskizzen, welche sich in das grosse als Beilage I zu Heft 5 der Zeitschrift für Vermessungswesen, Band XX (1891) ausgegebene Blatt: „Uebersicht der Triangulation II. nnd III. Ordnnng“ einpassen, ist das diesjährige Arbeitsgebiet der II. Ordnung durch einfache, das der III. Ordnung dnrch zwei sich dnrchkrenzende Diagonalstriche bezeichnet nnd durch starke Linien abgegrenzt.







In dem Jahre 1897 sollen zur Bearbeitung gelangen: seitens der II. Ordnung: 77 Messtische in den Provinzen Rheinland, Westfalen und Hessen-Nassau, sowie dem Fürstenthum Waldeck; seitens der III. Ordnung: 87 Messtische in den Provinzen Rheinland, Westfalen und Hessen-Nassau, sowie dem Grossherzogthum Oldenburg und dem Fürstenthum Waldeck.

III. Die Nivellements.

In der Provinz Pommern und dem Grossherzogthum Mecklenburg wurde die alte Küstenlinie zwischen Travemünde und Stralsund auf Grund eines Beschlusses des Centraldirectoriums der Vermessungen im Preussischen Staate vom Dezember 1895 neu gemessen; die Länge dieser — doppelt nivellirten — Strecke beträgt 205 km. Im Jahre 1897 soll das Küsten-Nivellement fortgesetzt und bis zu den Flnthmessern von Arkona und Swinemünde, event. noch bis Kolbergermünde, hingeführt werden.

Neumessungen fanden, abgesehen von dem Küsten-Nivellement, überdies zur Versicherung der Provinzial-Hauptpunkte Schleswig, Magdeburg und Hannover durch kleine örtliche Schleifen statt.

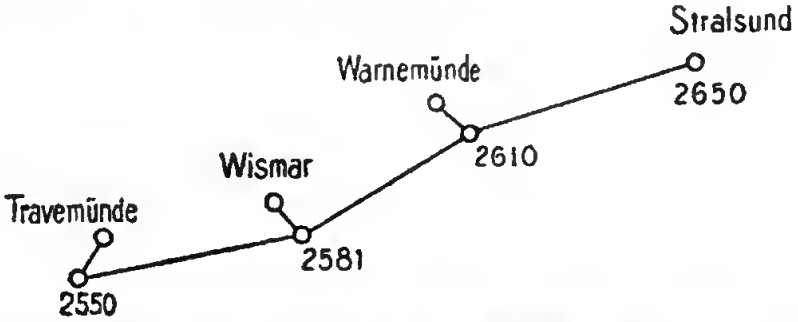
Die Verfestigung älterer Linien ist im Jahre 1896 wie früher zur Durchführung gekommen und nunmehr auf den preussischen Nivellementsschleifen bis auf einige wenige Linien in der Rheinprovinz beendet.

Das Signal-Nivellement erstreckte sich in dem diesjährigen Triangulationsbezirk III. Ordnung über 151 Punkte.

Das begonnene Küsten-Nivellement dürfte nach den zur Zeit bereits vorliegenden Ermittelungen einige bemerkenswerthe Ergebnisse, namentlich in Bezug auf die Veränderungen der Festpunkte, liefern. Etwaige Schlussfolgerungen können jedoch nur mit Vorsicht gemacht werden, da die Genauigkeit der älteren — grossentheils aus dem Jahre 1874 stammenden — Nivellements in Pommern und Mecklenburg, im Besonderen wegen der damals ziemlich rohen Reduction der Lattenwerthe auf richtiges Längenmaass*), bei weitem nicht an die Genauigkeit der neueren Messungen heranreicht. Der stetige Fortschritt kommt zahlenmässig sehr deutlich zum Ausdruck; während noch in Band VIII der „Nivellements u. s. w.“, Seite 35 aus den streckenweisen Unterschieden der Einzelmessungen für den mittleren Fehler einer doppelt nivellirten Einkilometer-Strecke der Werth 1,33 mm gefunden wurde, ergab sich derselbe bei gleicher Berechnung aus den 2 km-Vollstrecken des Küsten-Nivellements von 1896 nur zu 0,61 mm.

*) Im Jahre 1896 wurden die Latten bei den Nivellements der Trigonometrischen Abtheilung mehrere Wochen hindurch dreimal an jedem Tage untersucht, um einen etwaigen täglichen Gang für das Lattenmeter festzustellen; es ist jedoch hierbei — entgegen den Erfahrungen in anderen Ländern — nicht das geringste Anzeichen einer Aenderung des Lattenmeters im Laufe eines und desselben Tages gefunden worden.

Wenn man die Ergebnisse der Höhenunterschiede zwischen je zwei rund 10 km von einander entfernten Nummerbolzen (N. B.) zusammenfasst, so erhält man für die gemessene Küstenlinie die in nachfolgender Zusammenstellnng niedergelegten Werthe:



Strecke *)		Höhenunterschied				Unterschied	
		1874	1896			74—96	1896
		(ausgegl.)	I	II	Mittel		I—II
	km	m				mm	mm
N. B. 2650 — 2645	9,8	× 80,821	8141	8140	8140	7	0,1
„ 2645 — 2640**)	9,4	20,166	3586	3595	3590	12	×,1
„ 2640 — 2635	9,4	× 5,257	0552	0493	0522		5,9
„ 2635 — 2630	9,4	× 7,813	8172	8132	8152	× 8	4,0
„ 2630 — 2625	9,0	1,451	4535	4511	4523	×	2,4
„ 2625 — 2620	9,4	× 6,258	2496	2415	2456	12	8,1
„ 2620 — 2615	9,4	× 6,950	9494	9432	9463	4	6,2
„ 2615 — 2610	10,8	× 8,733	7450	7437	7444	× 89	1,3
„ 2610 — 2601	9,4	9,872	8761	8771	8766	× 5	× ,0
„ 2601 — 2596	9,4	× 28,169	1585	1617	1601	9	× 6,8
„ 2596 — 2591	9,4	61,055	0250	0321	0286	26	× 2,9
„ 2591 — 2586	9,4	× 70,057	0481	0484	0482	9	× ,7
„ 2586 — 2581	9,4	× 4,586	5858	5910	5884	× 8	× 4,8
„ 2581 — 2576	10,4	16,914	9062	9050	9056	8	1,2
„ 2576 — 2571	9,4	× 83,194	2006	1971	1988	× 5	3,5
„ 2571 — 2566	9,4	17,115	1051	1071	1061	9	× 8,0
„ 2566 — 2561	9,4	8,324	3295	3258	3277	× 6	3,7
„ 2561 — 2556	11,0	5,566	5816	5826	5821	× 84	× ,0
„ 2556 — 2550	9,4	13,044	0340	0401	0371	7	× 3,9
N. B. 2650 — 2550	182,6	× 5,345	2931	2835	2883	57	9,6
N. B. 2610 — Warnemünde	8,8	16,824	1890/91		8263	× 8	
„ 2581 — Wismar	6,0	50,887			9035	× 84	
„ 2550 — Travemünde	11,6	8,066			0788	× 87	

*) Die Höhenunterschiede der Strecken 2650 — 2645 u. s. w. sind in dem Sinne: 2650 über 2645 u. s. w. zu verstehen. An Stelle negativer Zahlen sind deren dekadische Ergänzungen geschrieben und durch vorgesetzte Krenze × bezeichnet.

**) N. B. 2640 musste 1896 umgesetzt werden, wodurch seine Höhenlage sich um rund 2 Decimeter geändert hat.

Die Beobachtungen von 1896 erscheinen nach den Spalten 4, 5, 6 und 8 der vorstehenden Zusammenstellung als recht gute; die nach Beendigung des Küsten-Nivellements zu erwartende Veröffentlichung wird über die Mittel zur Erreichung der gesteigerten Genauigkeit nähere Angaben bringen. Aus den Zahlen von Spalte 8 findet sich u. a. in befriedigender Uebereinstimmung mit dem auf voriger Seite mitgetheilten Werthe für den mittleren Fehler einer — doppelt nivellirten — Einkilometer-Strecke: m = 0,65 mm. Ein — allerdings geringfügiger — systematischer Fehler in den Nivellements I und den in entgegengesezter Richtung geführten Nivellements II macht sich übrigens trotz aller bei den Messungen angewandten Vorsicht bemerklich, indem die Differenzen I — II 13 mal ungleiche und nur 6 mal gleiche Vorzeichen mit den entsprechenden Höhenunterschieden haben.

Die Differenzen 1874 — 1896 sind im Durchschnitt nicht erheblich grösser, als die mittleren Fehler der älteren Messungen befürchten lassen mussten, und können daher um so weniger überraschen, als die Veränderungen der Nummersteine als bekannte Thatsache gelten dürften; zu Bedenken giebt der Vergleich der älteren und neueren Messungen jedoch aus zweierlei Gründen Anlass: erstens wegen der constatirten — in obiger Zusammenstellung nicht zum Ausdruck kommenden — Unsicherheit benachbarter Festpunkte nach Verlauf eines verhältnissmässig kurzen Zeitraumes und zweitens wegen der ganzen Linienzügen neben den zufälligen Aenderungen der einzelnen Punkte anhaftenden systematischen Verschiebungen. Letztere zeigen sich u. a. dadurch, dass von den 22 Zahlenwerthen der Spalte 7 der Zusammenstellung 15 entgegengesetztes Vorzeichen mit den Höhendifferenzen der Spalte 3 haben, woraus auf ein erhöhtes Einsinken der Festpunkte bei niedriger absoluter Lage geschlossen werden muss, sofern nicht streckenweise (regionale) Boden-Erhebungen bezw. Senkungen zur Erklärung dienen können. Voraussichtlich dürften beide Gründe nicht von der Hand zu weisen sein. Die ziemlich beträchtliche Summen-Differenz von + 57 mm ist jedenfalls nicht ohne reelle Bedeutung und für das Vorhandensein constanter Einwirkungen auf die Festpunkte des Nivellements bezeichnend.

Das thatsächliche Einsinken der Nummersteine ist übrigens sehr drastisch überall da in die Erscheinung getreten, wo bei der Verfestigung Mauerholzen oder Höhenmarken in der Nähe angebracht waren. Die letztgenannten Festpunkte haben soweit ersichtlich nur in einzelnen Fällen das Einsinken (durch Senkung der bez. Gebäude) mitgemacht und bieten daher unbedingt eine grössere Sicherheit als die Nummerbolzen, weshalb sie auch als Festpunkte I. Klasse bezeichnet werden (vergl. „Die Nivellements-Ergebnisse der Trigonometrischen Abtheilung", Vorbemerkungen).

Durch die gegen die älteren Messungen bei dem diesjährigen Küsten-Nivellement abweichenden Ergebnisse verschieben sich die früher

gefundenen Mittelwasserhöhen an der Ostsee (vergl. n. a. „Nivellements n. s. w.“, Band VI, Seite 124) nicht nnerheblich, nnd zwar in dem zu erwartenden Sinne grösserer Gleichförmigkeit.

Es ist nämlich beobachtet worden:

		früher	1896	Diff.
		m	m	mm
Stralsund 2650	übsr Warnemünde H. M.	+4,273	+4,2553	+18
Warnemünde H. M.	„ Wismar H. M.	−2,198	−2,2209	+23
Wismar H. M.	„ Travemünde H. M.	+1,336	+1,3327	+ 3
Stralsund 2650	„ Wismar H. M.	+2,075	+2,0344	+41
„ „	„ Travemünde H. M.	+3,411	+3,3671	+44

Hiernach würden sich in Verbindnng mit den a. a. O. (Band VI, Seite 124) aufgeführten Zahlenwerthen folgende — anf Stralsnnd bezogene — relativen Mittelwasserhöhen ergeben:

	früher	1896
	m	m
bei Stralsund	0,000	0,000
„ Warnsmünde	−0,054	−0,036
„ Wismar	−0,080	−0,039
„ Travemünds	−0,118	−0,074

Zu den mannigfachen Folgernngen, zu welchen die Neumessung der Küstenlinie Anlass geben könnte, wäre nach den vorstehenden Mittheilungen vorzngsweise wohl die Nothwendigkeit zn rechnen, ein Nivellement, namentlich ein solches im Tieflande, etwa alle 20 oder 30 Jahre möglichst vollständig zn wiederholen, einerseits mit Rücksicht auf die für praktische Zwecke erforderliche Präzision nnd Vollzähligkeit der Festpunkte, sowie andrerseits im Interesse wissenschaftlicher Untersnchungen.

IV. Anderweitige Arbeiten.

Eine besondere Aufgabe erwuchs der Trigonometrischen Abtheilung im Jahre 1896 durch die eingehende Erkundnng der älteren, vor Begründnng der Landesanfnahme triangulirten Gebiete in den Provinzen Ost- und Westpreussen, wo n. a. weder die jetzige Art der Festlegnng aller Dreiecksponkte im Gelände mit Pfeiler und Platte, noch die rechnerische Ansgleichnng der Beobachtnngen bei den Punkten III. nnd IV. Ordnnng znr Durchführung gelangt ist.

Das Ergebniss der Erkundung war insofern unbefriedigend, als sich herausstellte, dass im Lanfe der Zeit ein sehr erheblicher Theil der Dreiecksponkte verschwunden oder nnsicher geworden ist. Namentlich bestehen nach den ansgeführten Ermittelungen mehrere der ältestsn Hanptdreiecksketten (z. B. die Gradmessnng in Ostpreussen und die Weichselkette) thatsächlich fast nnr noch auf dem Papier, so dass

deren Ergänzung oder Neumessung in Zukunft nicht mehr umgangen werden kann. Leider ist u. a. auch constatirt worden, dass selbst die beiden Endpunkte der Königsberger Grundlinie, welche Bessel 1834 in einer für damalige Begriffe überaus sorgfältigen Weise festgelegt hatte, nicht mehr vorhanden sind und nicht mehr wiederhergestellt werden können.

Eine andere Aufgabe, welche der Trigonometrischen Abtheilung in dem verflossenen Jahre zufiel, war die praktische Ausbildung dreier seitens der Kaiserlichen Colonial-Abtheilung für den Dienst in den afrikanischen Colonien Deutschlands in Aussicht genommenen Offiziere in Triangulirungs-Arbeiten.*) Einer derselben hat bereits seine Thätigkeit in Südwest-Afrika angetreten, während die beiden anderen erst kürzlich nach Ostafrika abgegangen sind.

V. Veröffentlichungen.

Im Jahre 1896 sind durch die Trigonometrische Abtheilung von grösseren Werken herausgegeben worden:

1. Der XIII. Theil des Werkes: „Abrisse, Coordinaten und Höhen u. s. w.“, enthaltend die vollständigen Messungs-Ergebnisse im Bereiche des Königl. Preuss. Reg.-Bez. Potsdam (mit Einschluss von Berlin); diejenigen Abschnitte dieses Theiles, welche die Coordinaten und Höhen umfassen, sind in einem Sonderabdruck erschienen;**)

2. Der VIII. Theil des Werkes: „Die Hauptdreiecke der Königl. Preuss. Landestriangulation,“ enthaltend die Messungen I. Ordnung in der Hannoverschen Dreieckskette, dem Basisnetz bei Meppen und dem Wesernetz.

Ausserdem sind die vorzugsweise für den praktischen Gebrauch bestimmten Hefte: „Die Nivellements-Ergebnisse der Trigonometrischen Abtheilung“ für die Provinzen Ostpreussen, Westpreussen, Pommern und Posen (Hefte I, II, III und VI) gedruckt worden und dem Buchhandel übergeben.

In Bearbeitung befinden sich zur Zeit:

Der XIV. Theil des Werkes: „Abrisse, Coordinaten und Höhen“ mit den gesammten Messungs-Ergebnissen in dem Reg.-Bez. Magdeburg, der IX. Theil des Werkes: „Die Hauptdreiecke u. s. w.“ mit der

*) Die Frage planmässiger, zusammenhängender Vermessungsarbeiten in Colonisationsgebieten ist namentlich bei dem geographischen Kongress zu London im Jahre 1895 eingehend erörtert worden. Der Unterzeichnete hat diese Frage in Bezug auf die deutschen Colonien gelegentlich der Ausbildung von Vermessungsoffizieren für Afrika angeregt und die Zweckmässigkeit, ihr näher zu treten, in einer demnächst auf Veranlassung der Kaiserlichen Colonial-Abtheilung zusammengetretenen Conferenz zu vertreten gesucht.

**) Hinsichtlich der Sonderabdrücke der „Coordinaten und Höhen“ vergl. die Bemerkung von Herrn Professor Jordan in Band XXV (1896), Seite 101.

Rheinisch-Hessischen Dreieckskette, dem Basisnetz bei Bonn und dem Niederrheinischen Dreiecksnetz (bereits im Druck), sowie die Hefte IV (Schleswig-Holstein), V (Schlesien), VII (Brandenburg) und VIII (Sachsen und die Thüringischen Länder) der „Nivellements-Ergebnisse".

In Bezug auf die Veröffentlichungen der Trigonometrischen Abtheilung dürften noch folgende allgemeine Bemerkungen gestattet sein:

a. Sämmtliche bisher erschienenen Werke u. s. w. sind der Kgl. Hof-Buchhandlung von E. S. Mittler & Sohn in Berlin S. W., Kochstrasse 68 — 71 zum Vertriebe übergehen und durch dieselbe zu beziehen;

b. Von allen Veröffentlichungen wird den interessirten preussischen, Behörden, u. a. den Königlichen Regierungen, Katasterämtern u. s. w. eine Anzahl von Exemplaren zum Dienstgebrauche übermittelt, so dass sie in der Lage sind, über die Messungs-Ergebnisse der Trigonometrischen Abtheilung Auskunft zu ertheilen.

Berlin, den 31. Decembar 1896.

von Schmidt,
Oberstlieutenant und Abtheilungs-Chef.

Umwandlung verschiedener preussischer Coordinaten.

Wir haben in Preussen drei Arten von Coordinaten:

1) Landesaufnahme, geographische Coordinaten $L\,B$ (1)
2) Landesaufnahme rechtwinklige conforme Coordinaten $Y\,X$ (2)
3) Kataster rechtwinklige Soldner'sche Coordinaten $y\,x$ (3)

Wenn es sich um gegenseitige Umwandlungen zwischen diesen Coordinaten handelt, so nimmt man gewöhnlich den Weg über die geographischen Coordinaten; z. B. hat die Anweisung IX ein Formular 6, welches dazu dient, um aus der geographischen Länge L und Breite B eines Punktes dessen Kataster-Coordinaten y und x in irgend einem der 40 Katastersysteme herzuleiten. Aber von vielen Landesaufnahmepunkten hat man die L und B nicht, sondern nur die Y und X, das ist der Fall bei allen excentrischen Punkten und Nebenpunkten z. B. den zur Versicherung dienenden Leuchtholzen u. s. w. Will man auch solche Punkte in xy umrechnen, so hat man zuerst den Weg, die Abrisse der Landesaufnahme durch die Meridianconvergenz der x, y (welche aber in dem erwähnten Formular 6 der Anweisung IX nicht vorkommt) auf Katasterrichtungswinkel n (Neigungen) zu orientiren und dann mit $S \sin n$ und $S \cos n$ die Coordinatendifferenzen zwischen dem Centralpunkte und den Nebenpunkten auszurechnen und zu xy des Centralpunktes hinzuzufügen.

Was die directe Umwandlung der $Y\,X$ in $y\,x$ betrifft, so ist diese in aller Strenge jedenfalls schwierig und umständlich, indessen kann man schon mit Näherungsformeln von der Ordnung $1 : r^2$ bis $1 : r^3$ etwas für viele Zwecke Brauchbares erlangen, wie wir nun zeigen wollen.

Zur Umformung zwischen zwei Soldner'schen Systemen $x\,y$ und $x'\,y'$ haben wir früher in Zeitschr. 1891, S. 213—216 (anch Handb. Verm. III. Band, 4. Aufl. 1896, S. 418) folgende Formeln aufgestellt:

$$y' = (y-b)\cos\gamma + (x-a)\sin\gamma + \frac{(x-a)^2\,b}{2\,r^2} \qquad (4)$$

$$x' = (x-a)\cos\gamma - (y-b)\sin\gamma - \frac{(x-a)\,(2\,y-b)\,b}{2\,r^2} \qquad (5)$$

Dabei ist im System $x\,y$ ein Punkt durch Coordinaten $a\,b$ bestimmt, der als Nullpnnkt eines neuen Systems $x'\,y'$ dient mit einer x'-Achse, welche den Richtungswinkel $360^0 - \gamma$ gegen die x-Achse bildet, indem γ die Meridianconvergenz im Punkte $a\,b$ gegen $x\,y$ ist (vergl. dazu die Figur in Zeitschr. 1891, S. 214 oder Handb. III, 1896 S. 416).

Wir wollen nun annehmen, dass die Formeln (1), (2) sich anf die Gauss'sche conforme Kugel beziehen, auf welcher $x\,y$, $a\,b$ der Landesaufnahme entsprechen nnd $x'\,y'$ dem Kataster, dann ist nach der Theorie der Projection der Landesaufnahme, für welche wir auf Handb. d. Verm. III. Band, 4. Aufl., 1896, S. 512 verweisen, zu setzen:

$$x = X,\ a = a,\ y = Y - \frac{Y^3}{6\,r^2} \qquad b = b - \frac{b^3}{6\,r^2} \qquad (6)$$

$$\text{dazu } x' = x \quad y' = y \qquad (7)$$

Wenn man $x' = x$ und $y' = y$ setzt, so heisst das, man könne die Katastercoordinaten $y\,x$ ohne alles weitere auf die Gauss'sche conforme Kugel übertragen, was allerdings zulässig ist, weil innerhalb der ganzen Zone von $50^0\ 0'$ bis $55^0\ 20'$ das Gauss'sche $\log m$ kleiner als 0.0000001 d. h. kleiner als eine Einheit der siebenten Logarithmenstelle bleibt und auch ausserhalb dieser Grenzen nicht so gross wird, dass die Vernachlässigung gegen die übrigen im Folgenden zu machenden Näherungen von Belang würde.

Setzen wir daher schlechthin (6) und (7) in (4) und (5) ein, so erhalten wir:

$$y = \left(Y - b - \frac{Y^3 - b^3}{6\,r^2}\right)\cos\gamma + (x-a)\sin\gamma + \frac{(x-a)^2\,b}{2\,r^2} \qquad (8)$$

$$x = (X-a)\cos\gamma - \left(Y - b - \frac{Y^3-b^3}{6\,r^2}\right)\sin\gamma - \frac{(x-a)\,(2\,y-b)\,b}{2\,r^2} \qquad (9)$$

Hier ist zu entwickeln:

$$Y^3 - b^3 = (Y-b)\,(Y^2 + Yb + b^2) = (Y-b)\,(3\,b^2 + 3\,b\,(Y-b) + (Y-b)^2)$$

$$\cos\gamma = 1 - 2\sin^2\frac{\gamma}{2}$$

Nun ist $\gamma = \frac{b}{r}\tan u$ d. h. γ ist von der Ordnung $\frac{1}{r}$, also auch $\sin\gamma$ von der Ordnung $\frac{1}{r}$ und $\sin^2\frac{\gamma}{2}$ von der Ordnnng $\frac{1}{r^2}$ und wenn man bis $\frac{1}{r^3}$ einschliesslich rechnet, so findet man:

$$y = Y - b - (Y-b)\left(\frac{b^2}{2r^2} + 2\sin^2\frac{\gamma}{2}\right) - \frac{(Y-b)^2 b}{2r^2} - \frac{(Y-b)^3}{6r^2} + (X-a)\sin\gamma + \frac{(X-a)^2 b}{2r^2} \quad (10)$$

$$x = X - a - (X-a)\left(\frac{b^2}{2r^2} + 2\sin^2\frac{\gamma}{2}\right) - (Y-b)\sin\gamma\left(1 - \frac{b^2}{2r^2}\right) - \frac{(X-a)(Y-b)b}{r^2} + \frac{(Y-b)^2 b}{2r^2}\sin\gamma + \frac{(Y-b)^3\sin\gamma}{6r^2} \quad (11)$$

Die Differentiale hiervon werden:

$$dy = dY - dY\left(\frac{b^2}{2r^2} + 2\sin^2\frac{\gamma}{2} + \frac{(Y-b)b}{r^2} + \frac{(Y-b)^2}{2r_2}\right) + dX\left(\sin\gamma + \frac{(X-a)b}{r^2}\right)$$

$$dy = dY - dY\left(2\sin^2\frac{\gamma}{2} + \frac{Y^2}{2r^2}\right) + dX\left(\sin\gamma + \frac{(X-a)b}{r^2}\right) \quad (12)$$

$$dx = dX - dX\left(\frac{b^2}{2r^2} + 2\sin^2\frac{\gamma}{2} + \frac{(Y-b)b}{r^2}\right) - dY\left\{\sin\gamma\left(1 - \frac{b^2}{2r^2} - \frac{b(Y-b)}{r^3} - \frac{(Y-b)^2}{2r^2}\right) + \frac{(X-a)b}{r^2}\right\}$$

$$dx = dX - dX\left(2\sin^2\frac{\gamma}{2} + \frac{b^2}{2r^2} + \frac{b(Y-b)}{r^2}\right) - dY\left\{\sin\gamma\left(1 - \frac{Y^2}{2r^2}\right) + \frac{(X-a)b}{r^2}\right\} \quad (13)$$

Wir wollen diese Formeln anwenden auf das Coordinatensystem mit dem Nullpunkt Celle, welche nach Landestriangulation Hauptdreiecke VI. Theil 1894, S. 169 und S. 175 folgende Coordinaten nebst Meridianconvergenz hat:

$b = -220116{,}995 \quad a = -3375{,}130 \quad \gamma = -2^0\,35'\,5{,}63''$

Wir haben diese Werthe auch im Wesentlichen nachgerechnet aus $L = 27^0\,44'\,54{,}8477''$ $B = 52^0\,37'\,32{,}6709''$ nach den Formeln von Handb. d. Verm. III. Band, 4. Aufl. 1896, S. 512 mit $\lambda = 3^0\,15'\,10{,}45377''$ $u = 52^0\,35'\,30{,}47240''$ $\gamma = -2^0\,35'\,5{,}626''$. Wir brauchen von dort auch:

$$\log A = \log r = 6.8050274{\cdot}003 \qquad \log\frac{1}{r^2} = 6.389\,452,$$

$$\log\frac{1}{2r^2} = 6.0889152 \qquad \log\frac{1}{6r^2} = 5.6117939$$

Es sollen die zwei Punkte Aegidius und Wasserthurm zur Umwandlung gebracht werden, mit folgenden Coordinaten:

Celle	$b = -220\,116{,}995$	$a = -3375{,}130$
Aegidius	$Y = -244\,656{,}090$	$X = -30624{,}971$
	$Y - b = -24539{,}095$	$X - a = -27249{,}841$
	$\log(Y-b) = 4.3898586$	$\log(X-a) = 4.4353640$

(14)

Celle	$b = -220\,116{,}995$	$a = -3375{,}130$	
Wasserthurm	$Y = -246\,956{,}479$	$X = -31285{,}875$	
	$Y - b = -26\,839{,}484$	$X - a = -27910{,}745$	(15)
	4.428 7741	4.4457714	

Zur Constantenausrechnung setzen wir auch her:

$\gamma = -2^0\,35'\,5{,}63''$ $\qquad \frac{\gamma}{2} = -1^0\,17'\,32{,}815''$

$\log \sin \gamma = 8{,}654\,1733_n$ $\qquad \log 2 \sin^2 \frac{\gamma}{2} = 7.0075376$

$\sin \gamma = -0.0450\,9967$ $\qquad 2 \sin^2 \frac{\gamma}{2} = 0{,}001017575$

$\log b = 5.342\,6536_n$ $\qquad \frac{b^2}{2r^2} = 0{,}000594596$

$\log b^2 = 0.685\,3072$

$\log (1 : 2r^2) = 6.088\,9152$

$\log \frac{b^2}{2r^2} = 6.774\,2224$

$\left(2 \sin^2 \frac{\gamma}{2} + \frac{b}{2r^2}\right) 0{,}001612171$

7.2073758

$\log \frac{b}{2r^2} = 1.4315688_n$ $\qquad \log \frac{b}{r^2} = 1.7325988_n$

Wenn man alles Constante in die Formeln (10) — (11) einsetzt, so bekommt man mit ausgerechneten Coefficienten-Logarithmen:

$$y = Y - b - [7.2073758](Y-b) + [1.4315688](Y-b)^2 - [5.6117939](Y-b)^3 - [8.6541733](X-a) - [1.4315688](X-a)^2 \quad (16)$$

$$x = X - a - [7.2073758](X-a) + [8.6539150](Y-b) + [1.7325988](X-a)(Y-b) + [0.0857421](Y-b)^2 - [4.2659672](Y-b)^3 \quad (17)$$

Um auch die Differentialformeln (12) und (13) auszurechnen, wollen wir Y und X für den Centralpunkt Aegidins annehmen und damit wird

$$dy = dY - [7.2435667]\,dY - [8.6527532]\,dX \quad (18)$$

$$dx = dX - [7.2417320]\,dX + [8.6524332]\,dY \quad (19)$$

Im Katastersystem Celle haben unsere zwei Punkte folgende Coordinaten:

Aegidius	$y = -23271{,}813$	$x = -28308{,}394$	(20)
Wasserthurm	$-25538{,}489$	$-29071{,}472$	(21)
Differenzen	$-2266{,}676$	$-763{,}078$	(22)

Indem wir die Coordinaten XY aus (14) und (15) in die Formeln (16) und (17) einsetzten, fanden wir

Aegidius	$y = -23270{,}906$	$x = -28308{,}270$	(23)
Wasserthnrm	$-25537{,}532$	$-29071{,}345$	(24)

Diese nmgerechneten Coordinaten (23) nnd (24) zeigen gegen die wahren Coordinaten (20) nnd (21) folgende Fehler

Aegidins Fehler	$\Delta y = -0{,}907$ m	$\Delta x = +0{,}124$	(25)
Wasserthnrm	$-0{,}957$	$+0{,}127$	(26)
Fehlerdifferenzen	$-0{,}050$	$+0{,}003$	(27)

Die Fehler selbst nach (25) nnd (26) sind erheblich, namentlich fast 1 m in y; es könnte also von praktischer Anwendnng der Formeln (16) und (17) für Triangulirung nicht die Rede sein, da aber wenigstens die Differenzen in (27) klein sind, kann man daran denken, auf mässigem Gebiete wenigstens Coordinaten-Differenzen umzurechnen, wozu wir von (14) und (15) nehmen

Aegidius	$Y = -244656{,}090$	$X = -30624{,}970$
Wasserthurm	$-246956{,}479$	$-31285{,}875$
Differenzen	$dY = -2300{,}389$	$dY = -660{,}904$

Wenn man diese Werthe dY und dX in die Formeln (18) nnd (19) einsetzt, so hekommt man

	$dy = -2266{,}649$	$dx = -763{,}083$	(28)
nach (22)	soll $-2266{,}676$	$-763{,}078$	(22)
	Fehler $-0{,}027$	$-0{,}005$	(29)

Wenn erwartet wurde, diese Differenzen (29) mit (27) in Uebereinstimmung zu finden, und wenn nun das nicht genau der Fall ist, so ist zu hedenken, dass die Formeln (12) und (13) hezw. deren nnmerische Auswerthungen reine Differentialformeln sind, in welchen z. B. die Aenderung von $(y-b)^2$ gleich $2(y-b)dy$ gesetzt ist u. s. w., was nnr Näherung ist.

Wenn man wirkliche Differenzen und nicht bloss Differentiale haben will, so thut man am hesten, die Formeln (10) und (11) einzeln auszurechnen (oder nur in den Hanptgliedern, welche linear sind, zu differentiiren) nnd die Ergehnisse zu suhtrahiren, wie wir in (20) — (27) gezeigt hahen; und wenn wir nun auf diesem Wege gefunden haben, dass bei einem Abstande von 2267 m in y und 763 m in x, was einer Entfernnng von 2392 m entspricht, das Verfahren his anf 5 cm in y und 0 cm in x richtig ist, wohei die Y selbst $= 220$ km waren (anf die X kommt es dabei weniger an), so werden wir wohl zu dem Schlusse herechtigt sein, dass auf Entfernungen von rund 1 km das Verfahren für die gewöhnlichen Katasterzwecke n. s. w. brauchbar sei. Jedenfalls kann mau aber hiernach ganze Gruppen von Nachharpunkten, excentrische Punkte, Versicherungspunkte u. s. w. in der bequemsten Weise umrechnen; und um z. B. alle Punkte einer Stadt oder einer Gemarkung umzurechnen, würde es genügen, eine mässige Anzahl von Centralpunkten nach der alten Weise aus geographischen Coordinaten zu berechnen, im übrigen aber nach Coordinatendifferenzen die X, Y der Landesaufnahme in xy des Katasters umzuformen.

Dahei genügen unsere Formeln (16), (17) für das ganze Kataster-Coordinatensystem 26 Celle; und ähnliche Formeln wären für alle 40 Katastersysteme aufzustellen.

Zu einem Anwendungsbeispiele wollen wir Folgendes nehmen:

I. Landesaufnahme

Vinnhorst Fahnenstange	$L = 27^\circ\ 22'\ 38{,}3058''$	$B = 52^\circ\ 25'\ 30{,}5902''$	
„ „	$Y = -\ 246\ 363{,}251$	$X = -\ 24\ 481{,}527$	(30)
„ Schornstein	$-246\ 331{,}121$	$-\ 24\ 438{,}616$	
	$d\,Y = +\ 32{,}130$	$dX = +\ 42{,}911$	

Es handelt sich darnm, die beiden Punkte Vinnhorst Fahnenstange und Schornstein in das Katastersystem 26 Celle mit $L_0 = 27^\circ\ 44'\ 54{,}8477''$ $B_0 = 52^\circ\ 37'\ 32{,}6709''$ umzurechnen, was zunächst mit Fahnenstange aus L, B geschah in bekannter Weise, nnd gab:

Fahnenstange $y = -\ 25252{,}053$ $x = -\ 22252{,}373$ $\gamma = -\ 0^\circ\ 17'\ 39{,}292''$

Dabei ist γ die Meridianconvergenz gegen Celle, welche nöthig ist, um auch den Pnnkt Schornstein umznrechnen. Da nämlich die geographischen Coordinaten vom Schornstein nicht vorhanden sind, wohl aber ein Abriss des Centrums Fahnenstange, so mnssten wir so verfahren:

	Landesaufnahme	Kataster	
Norden Richtungswinkel	$2^\circ\ 52'\ 21''$	$0^\circ\ 17'\ 39''$	
Schornstein „	$36\ 49\ 28$	$34\ 14\ 46$	(32)
	$33\ 57\ 7$	$33\ 57\ 7$	

Dabei ist $\log S = 1.728898$, womit man rechnet

$$S \sin 34^\circ\ 14'\ 46'' = +\ 30{,}145 \quad S \cos 34^\circ\ 14'\ 46'' = +\ 44{,}280 \tag{33}$$

Dieses zu den Coordinaten von Fahnenstange addirt gieht:

Vinnhorst Schornstein $y = -\ 29679{,}459$ $x = -\ 27281{,}948$ (34)

All dieses kann man nnn viel kürzer machen mit nnseren neuen Formeln (18) nnd (19), denn setzt man dort $d\,Y = +\ 32{,}130$ und $dX = +\ 42{,}911$ von (30) ein, so bekommt man:

$$\begin{aligned} d\,y &= +\ 32{,}130 - 0{,}056 - 1{,}929 = +\ 30{,}145 \\ d\,x &= +\ 42{,}911 - 0{,}075 + 1{,}443 = +\ 44{,}279 \end{aligned} \tag{35}$$

Diese $d\,y$ und $d\,x$ von (35) stimmen innerhalb 1 mm mit den $S \sin n$ nnd $S \cos n$ von (33), gehen also auch y und x ehenso wie (34).

Dieses kleine Zahlenheispiel scheint uns geeignet, die hehandelte Coordinatenumwandlnng als praktisch nachzuweisen. *J.*

Ueber die Schätzungsgenauigkeit an Nivellirscalen.

Nach Veröffentlichung meiner „Mittheilungen einiger Beobachtungen über die Schätzungsgenanigkeit an Nivellirscalen“ in den „Nova acta der Kais. Leop. Carol. deutschen Akademie der Naturforscher“, Bd. LXII, Nr. 2, S. 93—194 und deren auszugsweisem Abdrnck in dieser Zeitschr. 1894, S. 593 und 1895, S. 6 u. ff. sind mir zwei weitere Behandlungen desselben Gegenstandes hekannt geworden, und zwar 1. von Lorher in seinem Handhnch, das Nivelliren, Wien 1894 und 2. von Wagner in dieser Zeitschr. 1896, S. 449.

Lorber behandelt im Abscbnitt V unter F S. 268 u. ff. die Leistungsfäbigkeit des Nivellirapparates, discutirt die verschiedenen Einzelfehler und findet scbliesslicb „in Uebereinstimmung mit der Erfahrung", dass der mittlere Schätzungsfehler bei demselben Nivellirapparat wächst proportional mit der Quadratwurzel aus der Zielweite, und für dieselbe Zielweite mit der Quadratwurzel aus der Theilungseinheit (S. 278, 284, 328 etc.). Er drückt die Beziehung aus durch die Gleichung S. 276.

$$b\sqrt{\frac{iz}{v}} = b_0\sqrt{\frac{z}{v}} = c_0\sqrt{z} \qquad (27)$$

worin $i =$ Theilungseinheit, $z =$ Zielweite, $v =$ Vergrösserung und b und c Constanten bedeuten. Das ist genau dieselbe Gleichung wie die von mir N. A. S. 150, diese Zeitscbr. 1894 S. 641 angegebene:

$$c\sqrt{\frac{tz}{v}}$$

worin t die Theilungseinheit, c die Constante bedeutet.

Es ist demnach auf Grund dieser beiden von einander ganz unabbängigen Arbeiten von Lorber und mir genau dasselbe Ergebniss erlangt worden. Lorber gründet seine Formel auf die Uebereinstimmung seiner tbeoretischen Fehlerbetrachtung und der Erfahrung im allgemeinen; meine Function ist entwickelt durch Discussion eines umfangreichen Beobacbtungsmateriales.

In der oben zu 2) genannten Abhandlung: „Ueber die Schätzungsgenauigkeit an Nivellir- und Distanzscalen" prüft Wagner die von mir (N. A. S. 121, d. Zeitschr. 1894 S. 606) aufgestellte Function $a : J^n$ auf Grund theoretischer Ueberlegungen über die Wabrscheinlichkeit des Exponenten $n = 1/2$ oder 1 bei der Bruchtbeilscbätzung und kommt zu dem Ergebniss, dass für diejenigen scheinbaren Intervallgrössen, welche beim Nivelliren vorkommen, der Exponent $n = 1/2$ gelte, dass dagegen für kleinere Intervalle, welche er besonders für die Fadendistanzmessung in Anspruch*) nimmt, $n = 1$ zutreffend sei (1896 S. 512). Es besteht also hier nicbt völlige Uebereinstimmung zwischen den oben citirten Functionen und der Wagner'schen Ansicht. Lorber sagt, die Beziebung gelte auch für grössere Entfernungen (also kleinere scheinbaren Intervallgrössen), vorausgesetzt, dass die Latte noch gut abgelesen werden kann (S. 328). In Uebereinstimmung biermit habe ich den Exponenten $n = 1/2$ als Ausdruck für den Totalfehler (N. A. S. 125 und 126) bei allen für Schätzungen an Nivellirscalen in Betracbt kommende scbeinbaren Intervallgrössen als Mittel aus den etwa zwischen $n = 0{,}35$ und 0,70 (N. A. S. 145, d. Zeitscbr. 1894, S. 622) liegenden Werthen abgeleitet, und die so „im Interesse der Bequemlichkeit des Ausdruckes

*) Da für tachymetrische Distanzmessung vielfach die Lattentheilung = 1 dm gewählt wird, ist das nicht ganz zutreffend.

vereinfachte Form“ (N. A. S. 146, d. Zeitschr. 1896, S. 622) als eine Function hingestellt, welche geeignet sei, die Schätzungsfehler an Nivellirscalen in praktisch genügender Weise zum Ausdruck zu hringen und die instrnmentelle Leistungsfähigkeit verschiedener Apparate zu vergleichen (a. a. O. S. 146 und S. 622). Für sehr kleine scheinbare Intervallgrössen hatte ich dagegen die Anfstellung einer befriedigenden Function wegen des Einflnsses der Fadenstärke, der Schatten- und Zerstreuungsbilder in Folge von Aherration und Beugung, Parallaxe, Irradiation u. s. w. für nicht durchführbar erklärt (N. A. S. 126), und aus dem gleichen Grunde die Ergehnisse, welche Wagner (d. Zeitschr. 1886, S. 84) aus Fadendistanzmesser-Beobachtungen gewonnen hat, wegen der von mir für die Ablesnngen an Seitenfäden hefürchteten optischen Verzerrnngsfehler, von der Betrachtung ausgeschlossen, diese Ausschliessnng hegründet (N. A. S. 156, d. Zeitschr. 1894 S. 646) und die Möglichkeit erörtert, dass ans diesem Grunde der Exponent n hesonders bei kleinen scheinharen Intervallen grösser, also auch $n=1$, werden könne. Wagner will nun diesen Exponenten 1 für alle Schätzungen an kleineren scheinharen Intervallen (unter 1,7 mm) einerlei ob Mittel- oder Seitenfaden-Ahlesung angewendet wissen; er sucht seine Ansicht welche er auf die Ergehnisse seiner Beobachtungen stützt, durch Betrachtungen über die Wahrscheinlichkeit zu erwartender relativer Fehler bei der Brnchtheilschätzung zu hegründen.

Diese Ansicht widerspricht nun aher gerade denjenigen Fehlerreihen von Volkmann nnd Appel (N. A. S. 137, Tab. 23 nnd 24, diese Zeitschr. 1894, S. 614, Tab. 21 und 22), welche mich wesentlich in der Wahl der einfachen Function $a: \sqrt{J}$ hestärkten (N. A. S. 145, diese Zeitschr. 1894 S. 622), da sie den Einfluss des Intervalles am reinsten znm Ausdruck bringen, weil die Fehlerwerthe dieser Reihen erhalten sind durch die Beurtheilung der Gleichheit von Intervallen von 0,2 his 1,4 mm scheinharer Grösse, also unahhängig sind von den mannigfachen die Bruchtheilschätzung heeinflussenden Umständen, vornehmlich von dem Einfluss der Intervallstelle, welche den reinen Einfluss der Intervallgrösse erhehlich verdunkeln. Dieser Umstand, in Verhindnng mit der Angahe Wagner's, dass hei seinem tadellosen Fernrohr eine Beeinträchtigung der Genauigkeit durch Ahlesung an den Seitenfäden nicht zu befürchten sei, und überhaupt hei jedem guten Fernrohr ehenso genau an den Seitenfäden wie am Mittelfaden ahgelesen werden könne (d. Zeitschr. 1896, S. 450 und 451) und meine dieshezüglichen ohen citirten Erörterungen nicht zutreffend seien, veranlassten mich, die Wagner'schen Beobachtungen einer nochmaligen Durchsicht zn nnterziehen.

Das Ergehniss dieser erneuten Prüfung ist nun, dass sowohl der von mir vermuthete Einfluss der optischen Verzerrung deutlich hervortritt, als auch die Wagner'schen Fehlerwerthe gar nicht in Widerspruch zu der Beziehung $a: \sqrt{J}$ stehen, und demnach die Wagner'schen Aus-

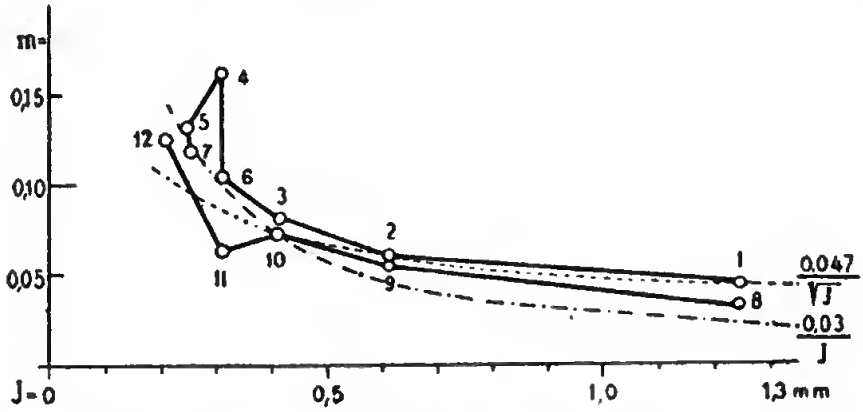
führungen (d. Zeitschr. 1896, S. 449 u. s. w.) durch seine eigenen Beobachtungen keine Bestätigung erfahren.

Die von Wagner (d. Zeitschr. 1886, S. 84) zusammengestellten Fehlerwerthe stellen Distanzfehler dar, gewonnen aus Lattenabschnitten, bei welchen der eine Faden auf eine Nullpunktmarke eingestellt und am zweiten Faden geschätzt wurde. Bei den Reihen 1—14 ist in einer mit cm-Theilung versehenen Scala geschätzt worden; bei den Reihen 13 und 14 waren die cm-Intervalle nur undeutlich zu erkennen (scheinbare Grösse 0,16 mm und 0,12 mm), so dass zur Ablesung die am Rande angebrachten dm-Streifen herangezogen werden mussten. Bei den Reihen 15—18 ist an einer mm-Scala geschätzt worden; die Intervalle waren bei den Reihen 17 und 18 noch sichtbar, jedoch so undeutlich (0,062 und 0,042 mm scheinbare Grösse), dass ähnlich wie bei 13 und 14 die cm-Streifen verwendet werden mussten, bei den Reihen 15 und 16 beträgt die scheinbare Grösse der mm-Intervalle 0,12 und 0,08 mm, so dass (wie bei 13 und 14) von einer Schätzung im mm-Intervall keine Rede mehr sein kann, sondern höchstens von einer Abzählung (vergl. die Erläuterungen zu den Beobachtungsreihen 1—18, d. Zeitschr. 1886, S. 81—83). Demnach können als durchaus gleichförmige und einwurfsfreie Reihen mit Schätzung in Intervallen, unbeeinflusst durch eine undeutlich zu erkennende Untertheilung, nur die Reihen 1—12 in Betracht kommen. Die Reihen 1—7 sind gewonnen mit Benutzung beider Seitenfäden, während bei 8—12 der Mittelfaden und ein Seitenfaden zur Anwendung gekommen ist. Bildet man aus den in der 6. Spalte unter m der Tabelle von Seite 84 a. a. O. in cm angegebenen Distanzfehlern den relativen Fehler in Bezug auf das cm-Intervall, so erhält man die in den Spalten 4 und 7 der folgenden

Benutzung von zwei Seitenfäden					Benutzung von Mittel- und einem Seitenfaden			Function $a/\sqrt{J}$	a/J	
Entfernung	Scheinbare Intervallgrösse J	Nr. der Reihe	Fehler für beide Fäden	Schätzungsfehler an einem Faden	Nr. der Reihe	Fehler für beide Fäden	Schätzungsfehler an einem Faden	$\frac{0{,}047}{\sqrt{J}}$	$\frac{0{,}03}{J}$	$\frac{0{,}036}{J}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
50 m	1,25 mm	1	0,042	0,042	8	0,0315	0,031	0,042	0,024	0,029
100	0,62	2	0,062	0,060	9	0,0555	0,053	0,060	0,048	0,058
150	0,42	3	0,085	0,080	10	0,0775	0,073	0,072	0,072	0,086
200	0,31	4	0,164	0,161	11	0,0690	0,062	0,084	0,097	0,116
200	0,31	6	0,109	0,104	.	.	.	0,084	0,097	0,116
250	0,25	5	0,135	0,130	.	.	.	0,094	0,120	0,144
250	0,25	7	0,124	0,118	.	.	.	0,094	0,120	0,144
300	0,21	.	.	.	12	0,1310	0,124	0,103	0,143	0,171

Tabelle für beide Fäden angegebenen Werthe. Werden nach der S. 97 a. a. O. mitgetheilten Tabelle, die Einstellungsfehler für die Null-

punktmarken gebildet*) und von den Gesammtfehlern beider Fäden abgetrennt, so bleiben die in den Spalten 5 und 8 angegebenen „Schätzungsfehler an einem Faden". Da die Nullpunktfehler, wie Wagner (d. Zeitschr. 1896, S. 451) betont, so klein sind, dass dieselben gegenüber den Beträgen und Schwankungen der Schätzungsfehler nicht in Betracht kommen, so ist eine Unterscheidung der Fehlerwerthe der Spalten 4 und 5, sowie 7 und 8 untereinander nicht erforderlich, jedenfalls der Unterschied nur von geringer Bedeutung. Es sind jedoch im Folgenden, um soweit wie möglich den Beobachtungen gerecht zu werden, die „Schätzungsfehler an einem Faden" (Spalte 5 und 8) betrachtet und in der untenstehenden Figur nach den Intervallgrössen graphisch dargestellt worden.



Aus der Figur ergiebt sich sofort das Folgende:

1) In dem Linienzug für die Reihen 8—12, bei welchen der Mittelfaden und ein Seitenfaden verwendet wurde, sind sämmtliche Fehler kleiner als im Zug der Reihen 1—7, bei welchen beide Seitenfäden benutzt wurden.

2) Diese Abweichnng zwischen den Fehlergrössen wächst mit abnehmender Intervallgrösse.

3) Beiden Linienzügen schliesst sich die Function $0{,}047 : \sqrt{J}$ (Spalte 9 der Tabelle, in der Figur die punktirte Linie) besser an als die früher von mir (N. A. S. 156, d. Zeitschr. 1894, S. 645) und Wagner (d. Zeitschr. 1896, S. 466) für dieselben angenommene Function $0{,}03 : J$ (Spalte 10, in der Figur strichpunktirt). Vornehmlich entspricht die Beziehung $a : \sqrt{J}$ dem Zug der Reihen 8—12 (Mittel- nnd ein Seitenfaden). Für die Reihen 1—7 (beide Seitenfäden) passt für die Intervallgrössen von 1,2 mm bis 0,4 mm ebenfalls besser die Form $a : \sqrt{J}$, dagegen für die kleineren Intervalle unter 0,4 mm folgt der Verlauf dieser Reihen besser der Form $a : J$. Hierzu ist noch zu be-

*) Soweit das bei den nicht ganz übereinstimmenden Breiten der Zielspalten bei den Distanzbeobachtungen und den Nullpunktbeobachtungen in correcter Weise möglich ist.

merken, dass Wagner gerade die Reihen 4 nnd 5 als nngünstig bezeichnet, die ührigen, hesonders aber 6 und 7 nnd den ganzen Zng 8—12 als sehr günstig. Wird, um die Function $a : J$ in möglichste Uebereinstimmnng mit den Beobachtungsreihen 1—3 nnd 8—10 (siehe Fignr) zn hringen, $a = 0{,}036$ angenommen (siehe Tabelle Spalte 11), so entspricht ihr Verlanf nicht den Fehlern hei den kleinen Intervallen mit Ausnahme der Reihe Nr. 4, welche Wagner, wie erwähnt, als sehr ungünstig bezeichnet.

Es bestätigen demnach die Wagner'schen Beobachtungen in jedem Punkte sowohl das von mir (N. A. S. 156, d. Zeitschr. 1894, S. 646) über den Unterschied zwischen Schätznngen an Mittel- nnd Seitenfäden Ansgesprochene, selhst bei dem nach Wagner's Angabe vorzüglichen orthoskopischen Ocular*), als auch das Zntreffen der Beziehnng $a : \sqrt{J}$ mindestens his zu scheinharen Intervallgrössen von 0,4 mm oder 0,3 mm aufwärts, d. h. für alle praktisch überhanpt in Betracht kommenden.**)

Daraus ergiebt sich, dass der von mir (N. A. S. 155, d. Zeitschr. 1894, S. 643) vermuthete Widersprnch zwischen den Wagner'schen Beobachtungen und den Ergebnissen meiner Untersnchung garnicht besteht. Zu der Annahme dieses vermeintlichen Widerspruches würde ich nicht gekommen sein, wenn ich mich, wie vorstehend geschehen, lediglich an die anscheinend vortrefflichen Wagner'schen Beohachtungen nnd nicht an seine darans abgeleiteten Folgerungen gehalten hätte.

Weiter ergiebt sich aber daraus, dass die Ansführungen Wagner's (d. Z. 1896, S. 449), dnrch welche er die Gültigkeit der Beziehnng $a : J$ für scheinbare Intervallgrössen nnter 1,7 mm zu beweisen sucht, nicht zutreffend sind. Derartige Fragen können eben nicht durch Specnlation, sondern lediglich auf empirischem Wege auf Grund von Beohachtungen entschieden werden. Dass Ueberlegungen, wie sie z. B. Wagner a. a. O. S. 459 anstellt, weder zutreffend noch heweisend sind, liegt auf der Hand. Auf weitere Einzelheiten der Wagner'schen Einwendungen einzugehen, erscheint mir nicht nothwendig, dieselhen erledigen sich dnrch die ans seinen eigenen Beobachtungen sich ergebenden Thatsachen von selbst.

Nnr anf einen Punkt erührigt es mir noch, nm Missverständnisse zu vermeiden, einzugehen, nämlich auf die Einwendungen, welche Wagner

---

*) Es sei hier hingewiesen auf die Ocularanordnungen, welche zur Vermeidnng der Verzerrungsfehler bei den Präcisions-Tachymetern von Tichy-Starke (Schlittenocnlar) nnd Porro-Salmoiraghi (mehrfaches Ocularsystem, Argnsocular) von den Constrncteuren für nothwendig erachtet sind.

**) Für kleinere Intervalle (also praktisch bei Schätzungen in Scalen nicht vorkommende) halte ich die Function $a : J^n$ überhaupt nicht geeignet, und eine Form mit anderen Constanten, wie z. B. die Fechner'sche (vergl. N. A. S. 122) oder eine ähnliche erforderlich, z. B. hesonders für die Darstellung von Zielfehlern.

gegen die von mir ausgeführten Beobacbtungen glaubt erheben zu müssen, nm die von ihm vertretene Ansicht zu stützen.

Aus dem darüber a. a. O. S. 452 und an anderen Stellen Gesagten geht hervor, dass Herr Wagner, das von mir angewendete Beobachtungsverfabren nicbt kennt. Da dasselbe in dem Abdrnck in dieser Zeitschrift mit Rücksicht auf den Raum nur kurz angedeutet nnd anf die Originalabhandlung verwiesen wnrde, so sei zur Vervollständigung angeführt, dass die unveränderte gegenseitige Stellung von Zielapparat und Fernrohr bei jeder Reihe durch eine am Schlusse derselben dnrcb Znrückfübren der Zieltafel in die Anfangsstellung vorgenommene Schlussablesung geprüft wurde, demnach also nnr die Voraussetzung zu machen war, dass dann aucb innerbalb der Reihe die Stellung eine unveränderte gewesen sei; es wnrde also dieselbe Prüfung angewendet, wie sie bei satzweisen Richtungsmessungen üblich ist. Ferner sei hingewiesen auf die tactmässige Ausführung der Scbätzungen nach gleichem Tempo, um für alle Schätznngen Gleichförmigkeit und gleicbe Bedingungen der Urtheilsbildnng dadurch zu erzielen, dass für jede Scbätznng nur ein „Blick“ von kurzer aber gleicher Dauer gewährt wurde. Sodann sei erwähnt, dass durch planmässiges Wechseln der Instrumente (Vergrösserung, Fadenstärke) Zieltafeln und Entfernungen (scheinbare Intervallgrössen) eine Elimination der Uebungseinflüsse erstrebt wurde. Endlicb sei wiederholt, dass die Fehler gewonnen sind aus der Vergleicbung der wahren am Zielapparat abgelesenen Tafelverscbiebungen und aus den zugehörigen Schätznngen am Fernrohrfaden. Im Uebrigen muss auf die Originalabhandlnng N. A. S. 94 — 108 verwiesen werden, woselbst auch auf Tafel I eine Zeichnung des Zielapparates gegeben ist.

Sodann sucht Herr Wagner auf S. 453 a. a. O. die Unzulänglichkeit meiner Beobachtungen darzuthun auf Grund der von mir angewendeten Constanten $a = 0{,}08$ in der Fnnction $0{,}08 : \sqrt{J}$. Herr Wagner sagt, bei einer scheinbaren Intervallgrösse von 1 mm wäro danach ein Maximalfehler von rund $^1/_4$ des Intervalles möglich, das überschritte aber bei weitem die äusserste Grenze der Schätznngsfehler. Das ist nicht richtig; ein solcher Maximalfehler ist bei Schätzungen durch einen Blick in der oben citirten Art, an Fernrohrfäden bis zu 0,31 mm, durchscbnittlich 0,17 mm, scheinbarer Dicke, gebückt hinter dem Fernrohr stehend, bei scbeinbaren Intervallgrössen von 1 mm, welche gebildet werden durch Fernrobrbilder von getheilten Latten in verschiedenen Entfernungen, durcbaus erklärlicb; im Gegentheil geringere Abweichungen müssten auffallend erscheinen.

Znm Vergleich mögen die Nivellementsfehler der preussischen Landesaufnahme herangezogen werden, also die Febler von Nivellements, welche zu den vorzüglichsten der nach der Ablesungsmethode (Verfahren II, N. A. S. 112, d. Z. 1894, S. 600) ausgeführten Arbeiten gehören. Nacb „Nivellements der trigon. Abth. der Landesaufnahme“ Bd. VIII, S. 35

ist der mittlere km-Fehler aus den Streckendifferenzen für ein Doppel-Nivellement aus den sämmtlicben Bänden II bis VIII im Mittel ± 1,33 mm, für die besten Arbeiten in den drei letzten Bänden VI — VIII ± 1,25 mm. Also für ein einfaches Nivellement 1,88 mm bezw. 1,77 mm, und bei Zielweiten von 50 m für jede Aufstellung 0,59 mm bezw. 0,56 mm, für eine Höhenrichtung demnach 0,42 mm bezw. 0,40 mm. Am Nivellirapparat der Landesaufnahme ist die Fernrohrvergrösserung im Mittel 37 fach, *) die Libellenangabe im Mittel etwa 6″, das Theilungsintervall der Latte 5 mm. Beim Nivellirverfahren**) der Landesanfnahme werden nach jeder Latte zwei Zielungen ausgefübrt, deren Mittel die Höbenrichtung liefert,***) wobei die Fadenstellung durch Neigung der Ziellinie beliebig gewählt, d. h. ungünstige Intervallstellen vermieden werden können. Werden nun diese Instrumentwerthe in die von mir angegebene Formel

$\mu = 2\,a\,\sqrt{\frac{tZ}{V}}$ (N. A. S. 150, Z. f. V. 1894, S. 641) eingeführt, so wird

der mittlere Fehler für einen Blick $\mu = 2 \times 0{,}08\,\sqrt{\frac{5 \times 50}{37}} = 0{,}42$ mm.

Nimmt man dazu als Libellenfehler den in Spalte 9 der Tabelle 8 S. 601 d. Z. 1894 (N. A. S. 114) für eine Libelle von 9,5″ Angabe (statt 6″ wie bei den Nivellirinstrumenten der Landesanfnahme) verwendeten mit 0,106 mm für $Z = 50$ m, so wird der Gesammtfehler einer Höhenrichtung gebildet aus zwei Blicken und einer Libellenablesung

$$\sqrt{\frac{0{,}42^2}{2} + 0{,}11^2} = \pm\,0{,}32 \text{ mm},$$

gegenüber den oben angegebenen ± 0,42 bezw. 0,40 mm. Das heisst, der Factor $a = 0{,}08$, abgeleitet nach dem N. A. S. 94—108 angegebenen Verfahren, als Mittelwerth für Fernrohre von meistens kleinen und mittleren Nivellirinstrumenten mit zum Theil sehr ungünstigen Fadendicken, entspricht vollständig demjenigen Fehlerwerthe, welcher bei einem der besten Präcisions-Nivellements von geübten Nivelleuren bei freier Wahl der Intervallstelle erzielt worden ist.

Damit scheint mir zur Genüge der Wertb meines Beobachtungsmateriales dargethan. Dass natürlich andere Beobachter besonders bei anderem Verfahren der Fehlerbestimmung andere Werthe für a finden können, liegt auf der Hand. Bezüglich des von mir (N. A. S. 138, d. Z. 1894 S. 616) ans dem Bayriscben Präc.-Nivell. abgeleiteten Werthes $a = 0{,}06$ sei erinnert an die Verwendnng des Mittels aus drei Fadenablesnngen.*)

---

*) Instrument Nr. 1. (Tab. 1 S. 595 d. Z. 1894) ist die kleinere Form des Modells der Landesaufnahme.

**) Neuerdings wendet die Landesauf. das Verfahren III an.

***) Nivell. der trig. Abth. Bd. I S. 6, Bd. V S. 2 sowie Jordan, Handbuch der Verm. Bd. 2, 1893, S. 433.

*) Vergl. Vogler, über Ziele nnd Hülfsmittel geom. Präc.-Nivell. München 1873, S. 53.

Wagner sagt (d. Z. 1886 S. 103 und 57) von seinen Beobachtungen dass sie das Maximum der erreichbaren Genauigkeit darstellen. Vielleicht ist das so zu verstehen, dass jedes einzelne Schätzungsresultat durch mehrere Blicke geprüft ist und also als ein Mittelwerth erscheint; bei der Fadendistanzmessung, bei welcher der eine Faden auf eine bestimmte Lattenmarke eingestellt und am anderen Faden geschätzt wird, führt die bei jeder einzelnen Messung erforderliche Prüfung der unveränderlichen Fernrohr- bezw. Lattenstellung nothwendigerweise zu einem derartigen Verfahren. Um daher die oben abgeleitete Constante 0,047 mit der für mein Beobachtungsverfahren gewonnenen vergleichbar zu machen, wäre etwa $0{,}047\sqrt{2} = 0{,}067$ zu setzen. Damit wäre dann mit Rücksicht auf die anderweite Fehlerableitung im bayr. Nivellement auch hierfür eine durchaus befriedigende Uebereinstimmung festzustellen.

Zum Schluss möge, um Missverständnisse zu vermeiden, nicht unterlassen werden, noch hinzuweisen, auf den von mir am Anfang und Schluss „der Mittheilungen über Schätzungsgenauigkeit u. s. w." (N. A. S. 93 und 194, d. Z. 1894 S. 593 und 1895 S. 24) ausdrücklich hervorgehobenen Zweck meiner Untersuchung und die dementsprechende Bedeutung der Function als einer rein instrumentellen.

Bonn, November 1896. *Reinhertz.*

Aus der Praxis der Kleinpunktsberechnung.

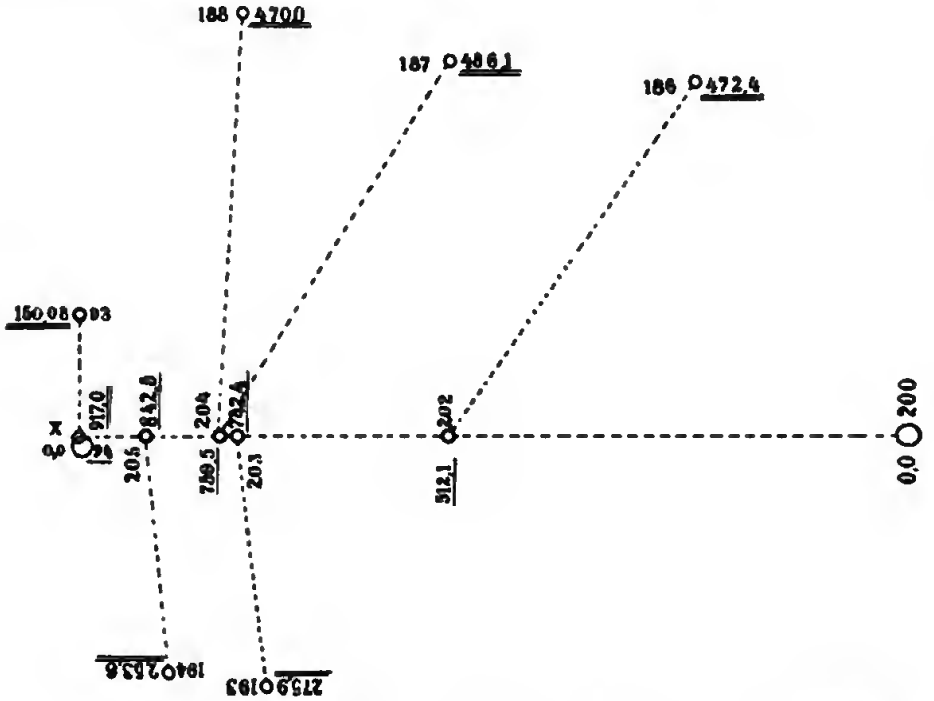
Bei einer Kleinpunktsberechnung ergaben sich für die auf verschiedenen Seiten der Linie 200 — ⊙ 94 liegenden Messlinien 194—205, 193—203, 188—204, 187—204 unzulässige Differenzen.

Die Linie 200 — ⊙ 94 liegt in einer neu abgesteckten Eigenthumsgrenze, so dass es Zufall wäre, wenn dieselbe genau nach dem Polygonpunkt ⊙ 94 gerichtet wäre. Auf dem Planaufmessungsrisse war die Linie etwas seitwärts vom Polygonpunkte ⊙ 94 in die Polygonseite ⊙ 94 — ⊙ 93 eingebunden, ohne dass jedoch für diesen Binder eine Messungszahl eingeschrieben wäre. Endlich sind die bei der Berechnung der Kleinpunkte auf der Linie 200 — ⊙ 94 gefundenen Widersprüche derartig, dass eine Ausgleichung derselben nur durch eine Verschiebung des Endpunktes in der genannten Richtung möglich ist.

Aus diesen Gründen wurde angenommen, dass die von 200 ausgehende Messungslinie nicht nach Polygonpunkt ⊙ 94, sondern nach einem Kleinpunkte geht, der in einer Entfernung x von ⊙ 94 auf der Polygonseite ⊙ 94 — ⊙ 93 liegt und entstand die Aufgabe diese Entfernung x so zu bestimmen, dass die Summen der Producte aus den Quadraten der bleibenden Widersprüche und ihren Gewichten möglichst klein werden.

Vorausgeschickt mag werden, dass die Ausgleichung natürlich nach dem Princip des allgemeinen arithmetischen Mittels zu erfolgen hat, da

es sich nur um die Bestimmung einer Unbekannten handelt. Als vorläufige Coordinaten der Punkte x 205 204 203 202 sind die bei der Kleinpunktsberechnung auf der Linie 200 — ⊙ 94 gefundenen Werthe beibehalten.



Die Lage der in Frage kommenden Punkte und ihre Maasse sind auf vorstehender Skizze dargestellt.

Liegt nun also der gesuchte Kleinpunkt in der Entfernung x vom Polygonpunkt ⊙ 94 entfernt, so berechnet sich das Wachsthum seiner Coordinaten nach $\frac{\Delta y}{150{,}08} \cdot x$ und $\frac{\Delta x}{150{,}08} \cdot x$. Es ist

⊙ 94	$y = \times 51485{,}28$	$x = 66891{,}86$	$\frac{\Delta y}{s} = -0{,}998$
⊙ 93	$y = \times 51335{,}52$	$x = 66901{,}56$	
	$\Delta y = -149{,}76$	$\Delta x = 9{,}70$	$\frac{\Delta x}{s} = 0{,}065$

Die Coordinatendifferenz zwischen ⊙ 94 und x ist demnach:

$$\partial y_x = -0{,}998\, x \text{ und } \partial x_x = 0{,}065\, x \qquad (1)$$

Die Verschiebungen der Punkte 205—202 müssen zur Verschiebung des Endpunktes in demselben Verhältniss stehen, wie die Entfernungen vom Anfangspunkt 200 zur Gesammtlänge. Sie sind daher für

⊙ 205 $\partial y = \frac{842{,}5}{917{,}0} \cdot -0{,}998\, x = -0{,}917\, x$ $\partial x = \frac{842{,}5}{917{,}0} \cdot 0{,}065\, x = 0{,}059\, x$ (2)

⊙ 204 $\partial y = \frac{759{,}5}{917{,}0} \cdot -0{,}998\, x = -0{,}826\, x$ $\partial x = \frac{759{,}5}{917{,}0} \cdot 0{,}065\, x = 0{,}054\, x$ (3)

⊙ 203 $\partial y = -0{,}808\, x$ $\partial x = 0{,}052\, x$ (4)

⊙ 202 $\partial y = -0{,}557\, x$ $\partial x = 0{,}036\, x$ (5)

Im folgenden Formulare sind die Nummern der Punkte mit ihren zugehörigen Coordinaten nnd Unterschieden in den Spalten 1—3 enthalten. In Spalte 4 sind die Quadrate der Coordinatenunterschiede und ihre

Summe berechnet. In Spalte 5 ist die berechnete und die gemessene Streckenlänge und der Fehler $fs = \mathfrak{S} - s$ eingetragen. Spalte 6 enthält die Berechnung des Factors der Fehlergleichung und Spalte 7 das Gewicht p, welches aus Tafel 3 der Anw. IX für Gelände II entnommen ist. Zur Bildung der Fehlergleichnng führt folgende Betrachtung:

Es ist $\mathfrak{S}^2 = \Delta y^2 + \Delta x^2$ (6)

Wächst Δy nm δy und Δx nm δx, so wird

$$\mathfrak{S}_1^2 = (\mathfrak{S} + \delta)^2 = (\Delta y + \delta y)^2 + (\Delta x + \delta x)^2 = \mathfrak{S}^2 + 2\,\mathfrak{S}\,\delta + \delta^2$$
$$= \Delta y^2 + 2\,\Delta y\,\delta y + \delta y^2 + \Delta x^2 + 2\,\Delta x\,\delta x + \delta x^2$$

und nach Subtraction von Gleichung 1 und kleiner Reduction

$$\delta = \frac{\Delta y}{\mathfrak{S}}\delta y + \frac{\Delta x}{\mathfrak{S}}\delta x + \frac{\delta y^2 + \delta x^2 - \delta^2}{2\,\mathfrak{S}}, \text{ oder da } \frac{\delta y^2 + \delta x^2 - \delta^2}{2\,\mathfrak{S}}$$

vernachlässigt werden kann, sobald die Grössen des Nenners nicht zu gross oder $\mathfrak{S}$ nicht zu klein werden:

$\delta = \frac{\Delta y}{s}\delta y + \frac{\Delta x}{s}\delta x$. Addiren wir

$\mathfrak{S} - s = fs$ so wird

$$\mathfrak{S} + \delta - s = \mathfrak{S}_1 - s = u = fs + \frac{\Delta y}{s}\partial y + \frac{\Delta x}{s}\partial x \qquad (7)$$

Die Grössen δy und δx sind nnter (1) bis (5) vorstehend für die einzelnen Punkte x; 205; 204; 203 und 202 berechnet nnd sind ihre Producte in Spalte 6 zum Factor A zusammengezogen, so dass die Fehlergleichnng schliesslich die Form $u = fs + A\,x$ erhält. (8)

Pa Pb	ya yb Δy	xa xb Δx	Δy^2 Δx^2 $\mathfrak{S}^2 = \Delta y^2 + \Delta x^2$	$\mathfrak{S}$ s $fs = \mathfrak{S} - s$	$A = \frac{\Delta y}{s}\partial y + \frac{\Delta x}{s}\partial x$	p
1	2	3	4	5	6	7
194 × 51485,28	66891,86	65638	916,9	$-0{,}998.\frac{-256{,}20}{916{,}9} + 0{,}065.\frac{-880{,}38}{916{,}9} =$	
200 × 51741,48	67772,24	775069	917,0		
− 256.20	−880,38	840707	−0,10	$+0{,}279 - 0{,}062 = +0{,}217$	0,84
205 × 51506,09	66963,39	63877,4	252,90	$-0{,}917.\frac{-252{,}74}{252{,}90} + 0{,}059.\frac{-8{,}87}{252{,}90} =$	
194 × 51758,83	66972,26	78,7	253,60		
− 252,74	− 8,87	63956,1	−0,70	$+0{,}915 - 0{,}02 = +0{,}913$	4,99
204 × 51529,28	67043,07	127699	470,62	$-0{,}826.\frac{357{,}35}{470{,}62} + 0{,}054.\frac{-306{,}24}{470{,}62}$	
188 × 51171,93	67349,31	93782	470,00		
+ 357.35	−306,24	221481	+0,62	$-0{,}628 - 0{,}035 = -0{,}663$	2,24
204 × 51529,28	67043,07	96958	486,79	$-0{,}808.\frac{311{,}38}{486{,}79} + 0{,}052.\frac{-374{,}18}{486{,}79}$	
187 × 51217,90	67417,25	140011	486,10		
+ 311,38	−374,18	236969	+0,69	$-0{,}530 - 0{,}041 = -0{,}571$	2,13
208 × 51534,06	67059,49	71792	274,72	$-0{,}557.\frac{-267{,}94}{274{,}72} + 0{,}036.\frac{-60{,}64}{274{,}72}$	
193 × 51802,00	67120,13	3677	275,90		
− 267,94	− 60,64	75469	−1,18	$+0{,}785 - 0{,}011 = +0{,}774$	4,53
202 × 51598,40	67280,59	31078	472,42	$-0{,}299.\frac{176{,}29}{472{,}42} + 0{,}019.\frac{-438{,}29}{472{,}42}$	
186 × 51422,11	67718,88	192098	472,40		
+ 176,29	− 438,29	223176	+0,02	$-0{,}204 - 0{,}034 = -0{,}238$	2,22
					$[p] = 16{,}95$

Aus der Gleichung $u = fs + Ax$ folgt $u^2 = fs^2 + 2\,fs\,Ax + A^2x^2$ und weiter, da $[p\,u^2] = [p\,fs^2] + 2\,[p\,fs\,A]\,x + [p\,A^2]\,x^2$ ein Minimum sein soll

$$\frac{\partial\,[p\,u^2]}{\partial\,x} = 2\,[p\,fs\,A] + 2\,[p\,A^2]^x = 0$$

$$x = -\frac{[p\,fs\,A]}{[p\,A^2]} \qquad (9)$$

$P_a - P_b$	$\sqrt{p}$	fs cm	A	$\sqrt{p}\,fs$	$\sqrt{p}\,A$	pAf_s	pA^2	Ax cm	$u = fs + Ax$	∂ n. Tafel III. Anw. IX für Gel. II.	$\sqrt{p}\,u$	pu^2
$x-200$	0,92	− 10	+ 0,217	− 9,2	+ 0,20	− 2	0	+22	+ 12	1,09	11,0	121
205—194	2,24	− 70	+ 0,913	− 156,8	+ 2,05	−322	4	+93	+ 23	0,45	51,6	2658
204—188	1,50	+ 62	− 0,663	+ 93,0	− 1,00	− 93	1	−68	− 6	0,67	9,0	81
204—187	1,46	+ 69	− 0,571	+ 100,7	− 0,84	− 85	1	−58	+ 11	0,69	16,1	254
203—193	2,13	−118	+ 0,774	− 251,5	+ 1,65	−415	3	+79	− 39	0,47	83,1	6910
202—186	1.49	+ 2	− 0,238	+ 3,0	− 0,35	− 1	0	−24	− 22	0,67	32.8	1076
					[ ]	−918	9				$[pu^2]$	11100

$$x = \frac{918}{9} = +102 \text{ cm} \qquad M = \sqrt{\frac{[p\,u]^2}{[p]\,n-1}} =$$

$$M = \sqrt{\frac{11100}{16{,}95.5}} = \pm 11 \text{ cm}$$

Als Probe wurde mit dem für x gefundenen Werthe die Kleinpunktsberechnung wiederholt. Hierbei wurden die Fehler ∂ der Reihe nach mit + 11 + 23 − 7 + 12 − 39 und − 22, also genügend übereinstimmend gefunden, so dass von weiteren Proberechnungen abgesehen wurde, namentlich von der Herleitung der Coordinaten aus $\partial\,y$ und $\partial\,x$ nach den Gleichungen 1 — 5.

Die Coordinaten der Punkte sind folgende:

	x	x
x	× 51484,26	66891,93
202	× 51597,83	67280,62
203	× 51533,23	67059,53
204	× 51528,44	67043,11
205	× 51505,15	66963,44

Aus den Gleichungen 1—5 hätten die Coordinaten in folgender Weise berechnet werden können:

z. B. 205 Näherungswerth $y = \times\ 51506{,}09$ $\quad y = 66963{,}39$

$d\,y = -\ 0{,}94$ $\quad \partial\,x = \ 0{,}06$

$y = \times\ 51505{,}15$ $\quad 66963{,}45$

$\partial\,y$ nach $2 = -0{,}917\,.\,1{,}02 = -0{,}94$

$\partial\,x$ nach $2 = +0{,}059\,.\,1{,}02 = \ 0{,}06$

Seyfert.

Gesetze und Verordnungen.

Königreich Preussen. Finanzministerium. Es ist oft wahrgenommen worden, dass die zweckmässige Verwendung der Kataster-Landmesser im Dienste der Katasterverwaltung und ihre weitere geschäftliche Ausbildung erheblich beeinträchtigt wurde, weil sie vor ihrer Berufung nicht bereits praktisch in Katasterämtern thätig gewesen waren und auf diesem Wege den praktischen Geschäftsbetrieb aus unmittelbarer Anschauung noch nicht kennen gelernt hatten. Die Vorschriften unter Nr. 1 und 2 im § 13 der Katasteranweisung VI und unter Nr. 6 des Runderlasses vom 17. December 1892, II. 16024, (Mittheilungen aus der Verwaltung der directen Steuern Heft Nr. 28 Seite 47) haben sich nicht als ausreichend erwiesen, um den Anforderungen des Dienstes gerecht zu werden.

Demgemäss bestimme ich in Ergänzung der Vorschriften unter Nr. 2 des vorerwähnten Runderlasses vom 17. December 1892, dass hinfort die als Kataster-Landmesser zu berufenden Personen nach Ablegung der Landmesser-Prüfung und bevor die Berufung erfolgt, mindestens ein Jahr lang ausschliesslich bei Kataster-Controleuren in allen Zweigen der katasteramtlichen Geschäfte mit Erfolg thätig gewesen sein müssen und sich hierüber durch Zeugnisse der Kataster-Controleure, worin die ausgeführten Arbeiten nach Art und Umfang einzeln anzugeben sind, ausweisen, gleichviel, ob sie die für die Vorbereitung zur Landmesserprüfung vorgeschriebene praktische Beschäftigung bei Vermessung- und Nivellementsarbeiten (§ 5 Nr. 4 der Landmesser-Prüfungsordnung) bei einem Beamten der Katasterverwaltung oder bei einem anderen Landmesser abgeleistet haben. Der praktischen Beschäftigung mit katasteramtlichen Arbeiten in dem oben bezeichneten Sinne kann gleichgeachtet werden die Beschäftigung bei etwaigen aussergewöhnlichen, unter Leitung eines Katasterbeamten auszuführenden Geschäften, insofern sie mit örtlichen Vermessungen und Verhandlungen mit den Grundeigenthümern verbunden sind. Die Thätigkeit in dem Katasterbureau einer Königlichen Regierung ist nicht hierher zu rechnen.

Die praktische Beschäftigung bei katasteramtlichen Arbeiten hat in der Regel in dem durch die bestehenden Geschäftsanweisungen geordneten Verhältniss von Privatgehilfen der Kataster-Controleure stattzufinden. Die Königlichen Regierungen und deren Kataster-Inspectoren haben aber, wie es bisher schon in mehreren Regierungsbezirken mit Erfolg geschehen ist, in geeigneter Weise dahin zu wirken, dass namentlich für die erste Zeit der praktischen Beschäftigung solche Kataster-Controleure gewählt werden, die für die Anleitung und Ausbildung junger Landmesser vorzugsweise geeignet und deren Amtsgeschäfte vielseitig genug sind, um für den Anfänger die Einführung in alle Theile des Katasterdienstes zweckmässig zu vermitteln.

Bei Einholung der diesseitigen Genehmigung zur Berufung von Kataster-Landmessern sind die Zeugnisse oder sonstigen Ausweise über die genügende praktische Vorbereitung mit einzureichen.

Beim Vorhandensein mehrerer Bewerber ist die Auswahl in erster Linie auf denjenigen zu lenken, der nach Ablegung der Landmesser-Prüfung am längsten in der praktischen Vorbereitung für die Katasterverwaltung beschäftigt gewesen ist, vorausgesetzt, dass er diese Zeit gehörig benutzt hat, um sich das für die Berufung erforderliche Maass praktischer Kenntnisse anzueignen. Dabei macht es keinen Unterschied, in welchem Regierungsbezirke die Vorbereitung erfolgt ist. Ein Verzeichniss der vorhandenen Bewerber, woraus der Tag der Geburt, der Tag der Landmesserbestallung sowie die Dauer, die Art und der Ort der praktischen Vorbereitung ersichtlich, ist jedesmal mit vorzulegen, oder es ist anzugeben, dass andere Bewerber nicht vorhanden seien.

Berlin, den 8. December 1896. Der Finanz-Minister.

Miquel.

An sämmtliche Königliche Regierungs-Präsidenten (ausschliesslich desjenigen in Sigmaringen).

Abschrift zur Nachachtung.

Berlin, den 8. December 1896.

Der Finanz-Minister.

Miquel.

An den Herrn Dirigenten der Königlichen Direction für die Verwaltung der directen Steuern in Berlin. (R.-A.)

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. S. M. der König geruhten anlässlich des Ordensfestes dem Steuerrath und Katasterinspector Dienz in Aachen, dem Steuerinspector und Katastersecretair Genthe in Cassel, dem Rechnungsrath und Katastersecretair Gloy zu Marienwerder, dem Steuerinspector und Katastercontroleur Keil zu Danzig, dem Oberlandmesser und Vermessungsrevisor Kreis zu Wiesbaden, dem Steuerrath und Katasterinspector Michel zu Düsseldorf, dem Steuerinspector und Steuercontroleur Stock zu Metz den Rothen Adler-Orden 4. Klasse zu verleihen.

Finanz-Ministerium. Der Katastersecretair Reifferscheid in Stettin und die Katastercontroleure Genge in Grätz, Klante in Ohlau, Lohrig in Syke, Otto Maurer in Fulda, Reinemann in Weissenfels, Rieschick in Hirschberg, Schünemann in Leer, Stadler in Eschwege, Stoppa in Königsberg i. Pr., Weilandt in Neidenburg und Zimmermann in Ziegenhain, sowie der Katastercontroleur und Rentmeister Merbach in Ziegenrück sind zu Steuerinspectoren ernannt worden.

Der Katastersecretair Knospe in Coblenz, sowie die Katastercontrolenre Bick in Wipperfürth, Biscamp in St. Johann, Britz in Perl, Broll in Braunfels, Buhr in Gummersbach, Feinholtz in Pless, Feld in Dierdorf, Jürgensmeyer in Berlebnrg, Kerl in Angermünde, Oberdörffer in Eitorf, Ohnesorge in Jüterbog, Anton Scherer in Cues nnd Wiemer in Nen-Ruppin sind zu Steuerinspectoren ernannt worden.

Versetzt sind in gleicher Diensteigenschaft die Katastercontrolenre Steuerinspector Herz von M.-Gladbach nach Düsseldorf, Joens von Fraulantern nach Rheydt nnd Büchel von Homberg nach Fraulantern; desgleichen die Katastercontrolenre Georg in Nenerbnrg nnd Wick in Merzig nach Homberg bezw. Neuerburg.

Der Katasterlandmesser Krietemeyer in Wiesbaden ist znm Katastercontroleur in Merzig bestellt worden.

Der Katastercontrolenr Schwanitz zu Wreschen ist in gleicher Diensteigenschaft nach Wolmirstedt versetzt nnd der Katasterlandmesser Friebe in Oppeln zum Katastercontrolenr in Wreschen bestellt worden.

Zwischen den Katastercontroleuren Piro in Bochum und Scheidt in Wittlich hat ein Stellentansch stattgefunden.

Vereinsangelegenheiten.

Der Deutsche Geometerverein.

Heft 1 der „Allgemeinen Vermessungsnachrichten“ dieses Jahrgangs enthält unter der Ueberschrift: „Zur Frage der Bildung eines prenssischen Landmesservereins“ einen Artikel, der sich inhaltlich mit dem Seite 112 Jahrgang 1895 der Zeitschrift des Rhein.-Westf. Landmesservereins enthaltenen Artikel: „Die Gründnng eines Verbandes der Landmesservereine für das Königreich Prenssen“ deckt und aller Wahrscheinlichkeit nach wohl anch ans derselben Feder stammt. Es dürfte nunmehr wohl an der Zeit sein gegen die in genannten Artikeln enthaltene den Bestand des Dentschen Geometervereins gefährdende Obstructions-Politik Stellung zu nehmen und jenen Vorschlag auch einmal von der anderen Seite zu belenchten.

Zweifellos würde ein Verband prenssischer Landmesservereine znr Hebung der socialen Stellung des prenssischen Landmessers mit grösserer Aussicht auf Erfolg wirken können als ein einzelner Zweigverein. Grundbedingnng hierfür ist aber in erster Linie, dass Einigkeit innerhalb dieses Verbandes herrscht in Bezug auf das zn Erstrebende. Aber gerade die Verhandlungen über den Entwurf zu einer „Landmesser-Ordnnng für Preussen“ auf der letzten Hanptversammlung des Deutschen Geometervereins, auf welche der Verfasser des erwähnten Artikels der „Vermessungsnachrichten“ besonders hinweist, haben überzengend dar-

gethan, dass in dieser Hinsicht unter den preussischen Landmesservereinen Einigkeit eben nicht vorherrschend gewesen ist; und daran ist die Vorlage gescheitert, nicht an dem Umstande, dass auch andere, nicht preussische Vereinsmitglieder an der Abstimmung theilgenommen haben. Es besteht vielmehr kein Zweifel, dass die ausserpreussischen Collegen dem Entwurfe — in der Hauptsache — gerne zugestimmt hätten, wenn er nicht von einigen preussischen Vereinen und Collegen so energisch bekämpft worden wäre. Einem von den preussischen Zweigvereinen gemeinsam gefassten Beschlusse in einer ausschliesslich die preussischen Landmesser betreffenden Angelegenheit, dürfte schwerlich jemals von einer Versammlung des Hauptvereins die Durchführung versagt werden; und da dies beim „Deutschen Geometerverein" seiner ganzen Vergangenheit nach nicht zu befürchten steht, so ist auch nicht ersichtlich, warum derselbe in einer ausschliesslich preussischen Angelegenheit — namentlich mit Rücksicht auf sein Ansehen und seine Bedeutung — die Vermittlerrolle nicht mindestens ebensogut sollte übernehmen können, als der vorgeschlagene Verband der preussischen Landmesservereine. — Wir dürfen eben nicht vergessen, dass eine langjährige Thätigkeit dazu gehört, um einem Vereine diejenige Beachtung Seitens der maassgebenden Behörden zu erringen, wie sie der Deutsche Geometerverein sich thatsächlich errungen hat und vor Allem dürfen wir nicht übersehen, dass der Deutsche Geometerverein eben diese Beachtung in erster Linie dem Ansehen verdankt, dessen sich sein Vereinsorgan, die Zeitschrift für Vermessungswesen, in wissenschaftlichen Kreisen zu erfreuen hat.

Die Initiative werden im einzelnen Falle nun stets die Zweigvereine ergreifen müssen, auch wenn an Stelle des deutschen der vorgeschlagene preussische Verband treten sollte; und von diesen wiederum derjenige Zweigverein, welcher das grösste Interesse an der Sache nimmt. Die „energische Thätigkeit" welche von dem Verbandsvereine erwartet wird, kann unseres Erachtens nur darin bestehen, die von den Zweigvereinen gefassten Beschlüsse zu sammeln, etwaige Gegensätze thunlichst auszugleichen und, wenn auf diese Weise eine Einigung zu stande kommt, die letzte Hand anzulegen behufs Durchführung der gefassten Beschlüsse.

Je grösser ein Verein, d. h. je weitere politische Gebiete er umfasst, desto weniger geeignet wird er sich erweisen, irgend eine Angelegenheit in eingehende Berathung zu ziehen; dazu eignen sich besser kleinere Vereinigungen, welche gewissermaassen die Stelle der Commissionen vertreten und von welchen eine grössere Uebereinstimmung der Anschauungen sich erwarten lässt. Der Norden hat in mancher Hinsicht andere Interessen als der Süden und der Osten handelt vielfach nach anderen Anschauungen und Grundsätzen als der Westen. Diese Thatsachen lassen sich nicht wegleugnen und gelten nicht minder auch für Preussen. Das Bedürfniss sich in kleineren Verbänden — etwa provinzweise — zusammenzuschliessen, sich persönlich kennen zu lernen, in kurzen Zeit-

abschnitten zusammenzntreteu und miteinander zu rathen und zn thaten, wird sich unserer Meinnng nach stets Geltung verschaffen und deshalb glanben wir auch, dass dem Vorschlage a. a. O. keine praktische Bedeutung beiznlegen ist, weil er für den Dentschen Geometerverein nichts Besseres an die Stelle zu setzen hat.

Aehnliche Gründe lassen sich auch gegen die vorgeschlagene Wahl eines gemeinsamen Vereinsorganes geltend machen. Jeder Zweigverein wird nach wie vor das Bedürfniss haben, neben dem gemeinsamen Verbandsorgan, seine eigene Vereinszeitschrift zu halten, um darin seine Sonderinteressen gegebenenfalls energischer vertreten zn können, als dies in einem gemeinsamen Organe zulässig ist. Im Uebrigen sind wir der Meinung, dass, falls unser nunmehr bereits länger als 25 Jahre bestehendes Verbandsorgan „die Zeitschrift für Vermessungswesen" in der einen oder anderen Einrichtung vielleicht zu wünschen übrig lassen sollte, eine directe Vorlage geeigneter Abänderngsvorschläge an maassgebender Stelle Anssicht auf volle Beachtung und Würdigung haben werde. Auch dürfte es nicht schwer halten durch directe Verhandlungen der Vorstandschaft mit dem Herausgeber des „Anzeigeblattes" sowohl hinsichtlich des Inhaltes als anch in Bezug anf das Erscheinen ein die Leser der Zeitschrift befriedigendes Uebereinkommen zu treffen.

Wir kommen znm Schlusse nnd erlauben uns die ernstliche Mahnung sowohl an die einzelnen Zweigvereine wie an die Gesammtheit der Vereinsmitglieder zu richten: Halten wir fest an der Errngenschaft der 70er Jahre. Was das dentsche Reich den einzelnen deutschen Bundesstaaten geworden, das möge, wie bisher so auch ferner, der Deutsche Geometerverein den bnndesstaatlichen Zweigvereinen sein. Ein gemeinsames festes Band, das die Fachgenossen aller deutschen Staaten und darüber hinaus nmfasst nnd einander näherbringt. Es fester zu schliessen, dieser Vereinigung nene Freunde zuzuführen, das möge die Richtschnur unserer ferneren fachlichen Bestrebungen sein.

— *h* —
Mitglied des Deutschen Geometervereins
und seines grössten Zweigvereins.

Die Einziehung der Mitgliederbeiträge für das Jahr 1897 erfolgt in der Zeit vom 1. Januar bis einschliesslich 10. März. Die Herren Mitglieder, welche den Beitrag durch die Post einsenden wollen, werden ersucht, dieses innerhalb der oben angegebenen Zeit zu thun. Nach dem 10. März erfolgt die Einziehung durch Postnachnahme. Es wird gebeten, bei Einsendung des Beitrages den jetzigen Wohnort, Amtstitel etc. deutlich anzugeben. Auch ist die Angabe der Mitgliedsnummer sehr erwünscht.

Cassel-Wehlheiden, Emilienstr. 17, den 1. Januar 1897.

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.
Hüser, Oberlandmesser.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Kempert's Litteratur-Nachweis 3. Quartal 1896.

Bassot, Rapport sur un Mémoire de M. Jäderin, concernant une nouvelle méthode de mesure de base. Comptes rendus Vol. 123 p. 155.

Lallemand, Sur l'errenr de réfraction dans le nivellement géométrique Compt. rend. Vol. 123, p. 297.

Lallemand, Sur le rôle des erreurs systématiques dans les nivellements de précision. A. Compt. rend. Vol. 123, p. 410.

Lallemand, Sur la stabilité des piqnets employés comme repères provisoires dans les nivellements de précision. Compt. rend. Vol. 123, p. 457.

Hammer, Zwei Hülfsmittel zur Berechnung barometrisch gemessener Höhenunterschiede mit Benutzung von Höhenstufen. A. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, p. 161.

Cerri, Teoria generale degli sqnadri a riflessione. A. Il Politecnico 1896, p. 178.

Tichy, Das Streckenmessen in polygonalen Zügen. A. Zeitschr. d. österr. Ing.-V. 1896, p. 413, 429.

Gentilli, Das Beil-Planimeter (von Prytz). A. Schweiz. Bauztg. Bd. 28, p. 61.

Koppe, Die photogrammetrischen Aufnahmen für die Jungfranbahn. A. Schweiz. Bauztg. Bd. 28, p. 83, 89.

Messerschmidt, Lothabweichungen in der Schweiz (3. Mittheilg.) Astron. Nachr. Bd. 141, p. 73.

Jordan, Tachymeter mit Celluloid-Höhenbogen. Centralztg. f. Optik 1896, p. 121.

Nagel, Mittheilungen aus dem Gebiete der Geodäsie: 20) Geometrische Pläne als Beweismittel zur Entscheidung von Grenzstreitigkeiten Civiling. 1896, p. 457.

Hicks, The bridges-lee snrveying camera. A. Engg. Vol. 62, p. 155.

Scott, An improved Stang planimeter. A. Engg. Vol. 62, p. 205.

Goodman's hatchet planimeters. A. Scient. Amer. Snppl. Vol. 42, p. 17293. Engg. Vol. 62, p. 255.

Lyphart, The Richer tachymeter. Engg. News Vol. 36, p. 118.

Huberti, Note sur les applications de la photographie à la topographie à propos d'un photogrammètre construit pour l'Université de Bruxelles. A. Revue nnivers. d. Mines Vol. 35, p. 199.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Mittheilung über die Arbeiten der Trigonometrischen Abtheilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme im Jahre 1896, von von Schmidt. — Umwandlung verschiedener preussischer Coordinaten, von Jordan. — Ueber die Schätzungsgenauigkeit an Nivellirscalen, von Reinhertz. — Aus der Praxis der Kleinpunktsberechnnng, von Seyfert. — **Gesetze und Verordnungen. — Personalnachrichten. — Vereinsangelegenheiten. — Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und **C. Steppes,** Steuer-Rath in München.

1897. **Heft 5.** **Band XXVI.**

1. März.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Die Verschiebung einiger Triangulationspfeiler in der Residentschaft Tapanoeli durch das Erdbeben vom 17. Mai 1892.

Unter diesem Titel hat der Chef einer der niederländischen Triangulirungsabtheilnngen in Sumatra, Herr J. J. A. Muller, in den „Verhandelingen“ der K. Akad. der Wiss. zu Amsterdam (Erste Section, III. Theil, Nr. 2, Amsterdam 1895) eine Abhandlung veröffentlicht,*) deren Wichtigkeit mir hier ein etwas eingehenderes Referat zu erfordern scheint.

Bekanntlich sind seit langer Zeit verticale Bewegungen von Stücken der sog. Erdkruste als erwiesen angesehen worden. In allen Lehr- und Handbüchern der physikalischen Geographie ist von Hebnngen und Senkungen von Oberflächentheilen der Erde die Rede; nnd wenn anch bis jetzt vielleicht nur Senknngen ganz einwandfrei nachgewiesen sind, so muss man doch sagen, dass der von Süss in seinem „Antlitz der Erde“ unternommene Versuch, die Hebnngen ganz ins Bereich der Fabel zu verweisen, nicht als gelnngen zu betrachten ist. Dass dnrch die feinern Mittel der Geodäsie, dnrch wiederholte Feinnivellements, solche Veränderungen der Höhenlage von Punkten (von ganz localen Senkungen, „Setzungen“, natürlich abgesehen) bis jetzt nicht endgiltig nachgewiesen sind; dass z. B. die rasch überall erörterten Curven des „Affaissement“ des Bodens von Frankreich (von Gonlier u. A.) sich ebenso rasch als unhaltbar gezeigt haben; dass die Revision der schweizerischen Nivellements in diesem Sinne (dnrch Messerschmitt) negatives Resnltat

*) Herr Prof. Oudemans hat die Güte gehabt, dem Ref. diese Abhandlung zu senden. — Vergl. über die Untersuchung Muller's auch das kurze Referat in der Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, XI. Jahrgang, 5. Lief., S. 182, ferner die Notiz von Th. Delprat, Effects of Earthquake in Sumatra, Nature (London) 1895, June 6., S. 129.

ergab, dass für das eine Zeitlang als Colossalbeispiel von Höhenänderung vermuthete „Sinken der Anden“ in Süd-Amerika die vorhandenen trigonometrischen und barometrischen Messungen entfernt nicht beweiskräftig sind, u. s. f., alles dies ändert nichts an der an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit jener Veränderungen: periodische „Nachnivellirungen“ grösserer Strecken sind, weil theuer, selten oder nicht vorhanden, die „Fein“nivellements überhaupt nicht alt genug, z. Th. auch die aus früherer Zeit nicht fein genug; sicher wissen wir aber, dass die verschiedensten Ursachen an der Veränderung der Höhenlage von Punkten auf der Erdoberfläche arbeiten.

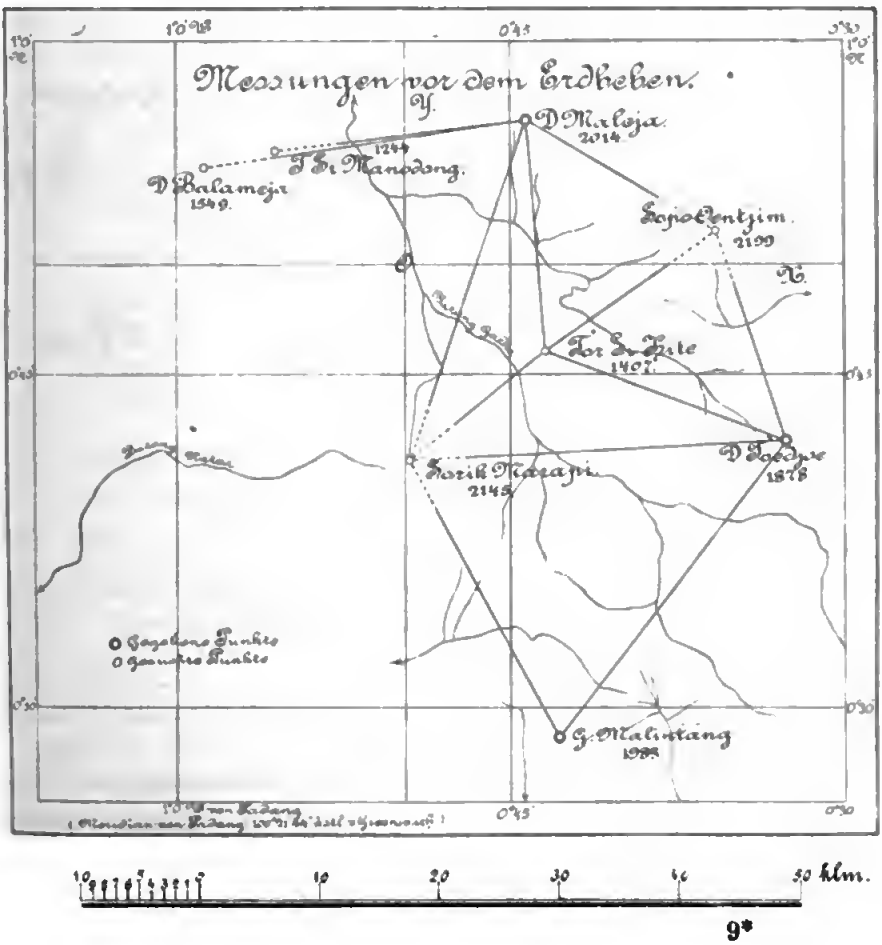
Ebenso viele Ursachen arbeiten aber auch an der relativen Lageänderung von Punkten an der Erdoberfläche. Vor Allem ist hier zu nennen die langsam fortschreitende Faltung und Runzelung der oberflächlichen Erdschichten in Folge fortschreitender Erkaltung der Erde, sodann sind, z. Th. mit diesem Vorgang zusammenhängend, zu nennen die Erdbeben; überhaupt aber sind als Ursachen der Lageveränderung von Punkten alle Ursachen ebenfalls zu nennen, die anscheinend verticale Bewegung zur Folge haben;*) denn nichts spricht dafür, so ziemlich alles dagegen, dass diese Bewegungen einigermaassen genau vertical vor sich gehen. Es fragt sich nur, sind diese mit Sicherheit vorhandenen Lageänderungen beträchtlich genug, dass sie auch mit Sicherheit nachweisbar sind? Dabei handelt es sich natürlich nicht um kleine augenfällige Lageänderungen auf ganz beschränktem Gebiete, z. B. Trennung zweier zuvor nahe beisammen gelegener Punkte durch eine Erdbebenspalte, sondern die Frage betrifft vor Allem die relative Lage von Punkten auf einem grössern Gebiet. Die Bejahung der Frage ist bis jetzt eigentlich nirgends streng belegt worden. Die Vermuthung Heim's, dass die Entfernung zwischen dem Schweizer Jura und den Alpen in Folge der Faltung sich, seitdem man feinere Triangulationen macht, nachweisbar verändert habe, hat sich aus den vorhandenen Messungen weder bestimmt widerlegen, noch bestätigen lassen. Eine grosse Zahl von Vorschlägen zur Controle dieser Verhältnisse auf bequemerem Wege als dem der Triangulirung ist hervorgetreten, aber meines Wissens ist keiner von ihnen mit Erfolg durchgeführt worden. Wenn man freilich Verbiegungen betrachtet, wie sie gelegentlich ein

*) Ausser Faltung und Senkung grösserer Schollen der Erdkruste (beide sind die gewöhnlichsten Ursachen sogen. tectonischer Erdbeben) sind als mehr locale Ursachen zu nennen: Abrutschungen, Erdschlipfe (jedem Ingenieur sind Stellen bekannt, an denen in Folge von Anschnitten oder Durchschnitten die oberhalb gelegene Bergpartie „in Bewegung kam“); Auslaugungen von Steinsalz, von Gyps u. s. w., mit Nachsitzen des Bodens; im umgekehrten Sinne die „Blähungen“, z. B. bei Verwandlung von angefahrenem Anhydrit in Gyps u. s. f. Vergl. hierüber z. B. Kirchhoff (Halle) über Bodenverschiebungen auf dem Frankenwald in der Jenaer Gegend, wo „sehr merkwürdige Veränderungen“, in der Höhenlage besprochen werden, Mittheil. Ver. Erdkunde, Halle 1893, S. 217.

Erdbeben an einem Bahngeleise n. s. f. hervorbringt (vergl. z. B. Nature, 1893, August 10., S. 348/49 „The Earthquake in Balutschistan“, Auszug aus den Records of the Geolog. Survey of India, May 1893, wo die photographische Abbildung eines Geleises eine seitliche Ausknickung von weit über 1 m zeigt), so kann man es auffallend finden, dass der Nachweis der Lageveränderung von Punkten der Erdoberfläche nicht früher gelungen ist. An fest aufgestellten astronomischen Instrumenten sind kleine Verschiebungen freilich längst beobachtet (vgl. z. B. „Himmel und Erde“, IV, 1892, S. 135); aber der angezeigten Schrift von Muller scheint doch das Verdienst zuzukommen, grössere Lageverschiebungen von Punkten auf einem beträchtlichen Stück der Erdoberfläche in Folge Einer Ursache solcher Verschiebungen, nämlich eines Erdbebens (für manche Fälle vielleicht besser gesagt, in Folge derselben Ursache, die auch Erdbeben erzeugt), mit den Hilfsmitteln der Geodäsie nicht nur wahrscheinlich gemacht, soudern nachgewiesen zu haben.

Die nachstehenden Skizzen zeigen die Lage einiger Triangulirungspunkte in der Residentschaft Tapanoeli auf Sumatra, deren gegenseitige Lage in Folge des Erdbebens, das am 17. Mai 1892 Nordsumatra und Theile von Malakka erschütterte, beträchtlich verändert wurde, ohne dass, wie es scheint, ganz locale Erscheinungen diese Lageveränderung erklären könnten.

Fig. 1.



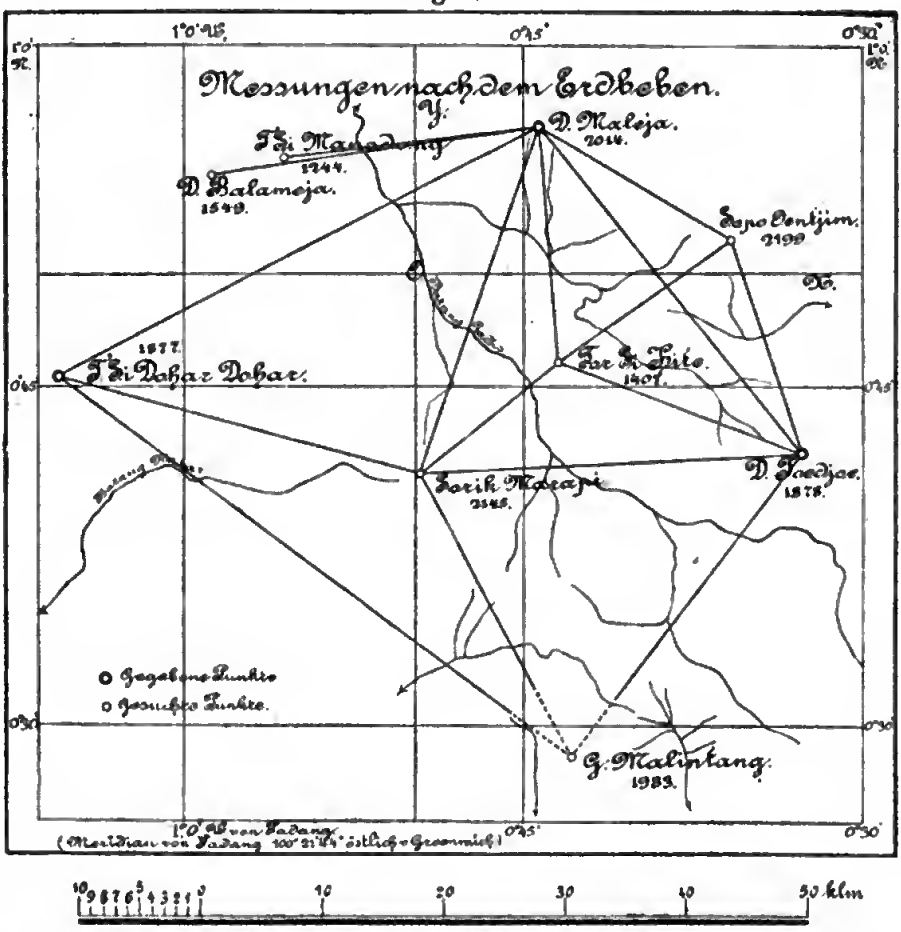
Von den in Fig. 1 doppelt eingeringten Punkten als gegebenen Punkten aus sind durch die angedeuteten Sichten vor dem Erdbeben die drei Punkte Sorik Marapi (alter Pfeiler)*), Sopo Oentjim und Tor Si Hite**) mit den Ergebnissen bestimmt worden:

	x	y
Sorik Marapi (alt. Pf.)*)	+ 376,47	— 16433,38
Sopo Oentjim	+ 25812,04	+ 2851,91
Tor Si Hite	+ 11594,50	— 7295,60

während nach dem Erdbeben durch die in Fig. 2 angedenteten Messungen (◎ und ○ mit denselben Bedentungen wie oben) dieselben Punkte, sowie Gunnng Malintang mit folgenden Ergebnissen bestimmt sind:

	x	y
Sorik Marapi (auf alten Pf. red.) ...	+ 376,15	— 16432,19
Sopo Oentjim	+ 25812,06	+ 2851,98
Tor Si Hite	+ 11594,83	— 7296,15
Gunung Malintang	+ 12843,54	— 39548,41

Fig. 2.



*) Auf dem Sorik Marapi sind auf dem Rand des Kraters zwei Pfeiler gebaut worden, der neue etwa 3 m vom alten entfernt; es ist jedoch bei Benutzung des neuen Pfeilers auf den Ort des alten reduzirt.

**) Die in den zwei Figuren eingeschriebenen Zahlen geben die Meereshöhen in Metern.

Die Coordinaten des zuletzt genannten Punkts vor dem Erdbeben waren:

G. Malintang $x = 12844{,}56$ $y = -39549{,}11$.

Die Winkelmessungen sind in allen Fällen mit 8- und 10zölligen Instrumenten von Wegener und von Pistor und Martins gemacht (m. F. einer Doppeleinstellung mit dem 10zöll. 1,75″, mit den 8zöll. 3,2″ und 2,4″) und zwar in solcher Wiederholung, dass im ganzen der m. F. eines gemessenen Winkels 1 bis 2″ beträgt.

Nach den obigen Coordinatenzahlen ergiebt sich nun, dass, während der Punkt Sopo Oentjim sich möglicherweise nicht verändert hat (die Differenz von 2 cm in der Abscisse und 7 cm in der Ordinate fällt innerhalb der m. Fehlerellipse des Punkts nach der ersten Bestimmung), an den Verschiebungen der Punkte Sorik Marapi, Tor Si Hite und G. Malintang nicht gezweifelt werden kann; diese Verschiebungen, nebst ihren Azimuten (Nord über Ost) ergeben sich aus jenen Zahlen der Reihe nach zu:

	Verschiebung	im Azimut
Sorik Marapi	1,23 m	345,0°
Tor Si Hite	0,64 „	149,0
G. Malintang	1.24 „	304,5

Die zwei zuerst genannten Punkte sind also ungefähr in entgegengesetzter Richtung um relativ (zusammen) 1,9 m verschoben, so dass das Azimut ihrer Verbindungslinie (Entfernung rund 14 km) sich um rund 25 bis 30″ verändert hat! (In den Figuren sind die Punkte Tor Si Manondong*) und Dolok Balameja ebenfalls noch angegeben, weil die Richtungen nach ihnen von Dolok Maleja aus sich um 13″ und 7″ anders ergaben als früher; da die Punkte übrigens vor dem Erdbeben von keinen weitern Punkten angeschnitten worden sind, so kann man aus diesen Winkelunterschieden nur Minimalzahlen ihrer Verschiebung (normal zur Sicht) folgern; diese Minimalverschiebungen wären 1,3 m und 0,9 m.)

Der Abstand der beiden äussersten untersuchten Punkte, Dolok Balameja und Gununug Malintang ist ungefähr 53 km; der Verfasser bezweifelt nicht, dass die Punktverschiebungen auf einem viel grössern Gebiet sich hätten nachweisen lassen, wenn die Untersuchung weiter hätte ausgedehnt werden können (was aber unterbleiben musste, weil die Verschiebungen für die topographischen Zwecke, denen die Triangulirung zu dienen hat, ohne Belang sind). Der Verfasser schliesst seinen Bericht mit den Worten: „Wahrscheinlich sind hier zum ersten Mal durch geodätische Messungen Lageveränderungen von Punkten auf der Erdoberfläche nachgewiesen; es folgt daraus, dass man in einem Land wie

*) In den zwei Figuren steht aus Versehen T. Si Manodong statt wie oben

Sumatra, das heftigen Erdbeben ausgesetzt ist, die Lage der Dreiecks-punkte nicht auf die Dauer als unveränderlich ansehen kann und dass man, wenn spätere Messnngen Abweichungen gegen frühere ergeben, die Unterschiede nicht einfach der geringern Genauigkeit der ersten Messnng zuschreiben darf, weil die Möglichkeit vorliegt, dass diese Differenzen in thatsächlichen Verschiebungen der Dreieckspunkte ihren Grund haben."

Der Verfasser bekräftigt in dankenswerther Weise seine Angaben in den Beilagen I bis V durch Mittheilung der vollständigen Messnngen und Ausgleichungen vor und nach dem Erdbeben (I. Unmittelbare Messnngsergebnisse vor nnd nach dem Erdbeben; II. und III. Rechnung (Ausgleichung) der Coordinaten der gesuchten 3 und 4 Punkte vor und nach dem Erdbeben; IV. m. F. der Gewichtseinheit a. nach den Stations-ausgleichungen, b. nach den Dreiecksschlüssen, c. nach der Netzaus-gleichnng vor und nach dem Erdbeben; V. Feststellung der m. F.-Ellipsen der bestimmten Punkte). Ref. will hierauf nicht weiter ein-gehen, dagegen im Anschluss an die oben citirten Worte des Verf. noch darauf aufmerksam machen, dass es wünschenswerth gewesen wäre, festzustellen, ob ein Theil und welcher Theil der nachgewiesenen Punkt-verschiebnngen etwa nachweisbaren mehr localen Veränderungen (Veränderungen in der unmittelbaren Umgebung der Punkte, die sämmtlich Berggipfelpunkte sind) zugeschrieben werden kann. Freilich würde dies Messungen und Beobachtnngen voraussetzen, an die man vor dem Eintritt einer solchen Katastrophe, wie sie hier als Ursache der Ver-änderung der Lage der Punkte wirksam war, kaum denkt. Aber der Pfeiler auf dem Sorik Marapi steht, wie schon angegeben ist, auf dem Rand eines Kraters nnd es ist wohl denkbar, dass seine Verschiebung eine wesentlich locale Erscheinnng ist, dass nur ein kleiner Bezirk in der Umgebung des Punkts daran betheiligt ist. — Sodann ist aber auch noch darauf hinzuweisen, dass einmal Erdbeben keineswegs die einzige Ursache von Punktverlegungen sind, so dass auch in erdbebenarmen Ländern, wie Norddentschland, die strenge Identität alter und neuer Triangnlirungspunkte von z. B. 50jährigem Abstand auch bei der feinsten Punktversicherung (und ohne an Hochpnnkte zu denken) nicht unzweifel-haft ist, während allerdings über die Beträge oder möglichen Beträge der Verschiebungen bis jetzt wohl nicht mehr gesagt werden kann als: es ist nicht ausgeschlossen, dass ein Theil der Differenzen zwischen zeitlich weit auseinander liegenden trigonometrischen Messungen mit Be-nntzung (angeblich) derselben Punkte, auch wenn diese örtlich gnt ver-sichert sind, thatsächlichen Punktverschiebungen zur Last fällt. Ferner treten aber auch Erdbeben nicht, wie geologische Laien heute noch glauben, nnr in Ländern auf, die auch vulkanische Erscheinungen zeigen, wenn auch viele Erdbeben derselben Ursache entspringen, die dem Vulkanismns zu Grnnde liegen, ja oft direct als Explosionsbeben zu deuten sind (wie das Erdbeben von Charleston an der atlantischen

Küste der Union); die grosse Mehrzahl der Erdbeben ist rein tectonischen Ursprungs, sie treten besonders in Faltungsgebieten (z. B. Alpen, Ketten-Jura), in Bruchzonen (z. B. Mittelmeer) und Schollenländern (z. B. Südwestdeutschland) auf; und alle diese Erschütterungen der Erdoberfläche können Anlass zu Lageveränderungen der Dreieckspunkte geben, die aber noch eine sehr grosse Anzahl von sonstigen Ursachen haben können. — Ueber die Beträge der Verschiebungen in bestimmten Zeiträumen, ferner darüber, was von den etwa nachweisbaren Aenderungen mehr localen, was mehr regionalen Charakter zeigt, scheint aber bis jetzt im Allgemeinen jede Auskunft zu fehlen.*) *Hammer.*

Ein Lehrbuch über Grundstücksaufnahme und Theilung aus dem Jahre 1578;

von Vermessungscommissär Steiff in Stuttgart

Manchen Leser dieser Zeitschrift dürften einige Mittheilungen über obiges Buch und einige Auszüge aus demselben interessiren, da solches wohl eines der ältesten gedruckten Bücher über Feldmesskunst in deutscher Sprache sein wird.**) Die Einsichtnahme dieses Buches verdanken wir der Güte eines Collegen, welcher seit einiger Zeit im Besitze desselben ist. Das Werkchen, in Pergamentdecke gebunden, ist in klein Octav etwa 8 Bogen stark. Es trägt den Titel:

„Bewerte Feldmeſſung / vnd Theilung: mit vorgehender verzeichnuß der mängel / ſo bisher darinn geweſen: richtig / kurtz / zum brauch bequemb / geſtellt / Vom

Pfarherrn zu Langeſorch / an den Stattſchreiber zu Breitenaw. Erſtlichen gedruckt zu Heydelberg / Im Jahr 1578. recht vnnd gantz dem werten Ackerbaw zu gutem. Nun aber auff vieler vornehmer Leut begehren widerumb auffs new auffgelegt vnd gedruckt

(Titelvignette, darstellend die Justitia mit der Waage)

zu Straßburg /

Bey Paul Lodertz / Buchhändlern. 1628.

Die Rückseite des Titels enthält:

Deut. 27. Verflucht ſey / wer ſeines Nechſten Grentze engert.

---

*) Seit Einsendung dieser Notiz (Jan. 1896) sind die Untersuchungen von Lehrl und Weixler über etwaige Veränderungen von Festpunkten (nach Lage und Höhe) in der Nähe von Agram in Verbindung mit dem Erdbeben vom 9. Nov. 1880 erschienen, auf die bei dieser Gelegenheit ebenfalls hingewiesen sei (Mittheil. Milit.-Geogr. Inst. Wien, Band XV, 1895, Wien 1896. S. 47—202).

**) Das älteste Lehrbuch über praktische Geometrie in deutscher Sprache ist nach Dr. Mendthal die „Geometria Culmensis“ aus der Zeit 1393—1407. Besprochen in Zeitschrift d. Rhein.-Westf. Landmesservereins 1889 S. 67; vgl. auch Zeitschr. f. Verm. 1888 S. 534. Dieses Lehrbuch ist in 2 Handschriften auf unsere Zeit übergegangen.

Die ersten 11 Seiten enthalten eine weitschweifige „Dedikatio“ des Buchhändlers der zweiten Ausgabe von 1628 an Bürgermeister und Magistrat der Stadt Landau, welcher die erste Ausgabe von 1578 dem Ledertz zum Abdruck übersandt hatte.

Die nächsten 3 Seiten enthalten die „Vorred“ in gebundener Form und mit der Ueberschrift: „Herman Witekindt wünschet dem Ackerman heyl.“ Die letzten Worte derselben lauten: Gehab dich wol an Seel und Leib/ Aus Heydelberg ich dir diß schreib / Als Gott vor fünffzehen hundert Jahrn /° Siebentzig acht / war Mensch geborn.

Nun folgt das Lehrbuch: Pfarherr zu Langesorch / an seinen Bruder / den Stattschreiber zu Breitenaw: Wie er recht Feldmessen und theylen soll. Das I. Kapitel „Mängel im Feldmessen“ führt eine grosse Anzahl Unrichtigkeiten in der bisherigen Art des Feldmessens anf, indem es sich auf „ein gedrucktes Büchlein, etwa vor Viertzig Jahren gemacht“ bezieht „darinn von Feldmessen (ohn Zweiffel guter meinung) / vnnd dem gemeinen nutz damit zu dienen) gelehrt / vnnd wie du sagtest / von vielen für recht gehalten vnnd gebrauchet wird.“ Die Kritik befasst sich eingehend mit 9 Regeln des älteren Buches und lautet z. B.:

„Die Siebend Regel machts gar zu grob / verspricht über die masse viel mehr als sie gewehren vnnd leisten kan. Sie gibt zum Exempel ein dreieckig Feld / dessen eine Seite helt 13 Ruten / die andere 10, die dritte 4. Darauß spinnet sie 46 Creutz Ruten / die grösse des Bodens. In welchem die rechte kunst kaum 15 Ruten zu wege bringen kan. Das sind 31 Ruten weniger in einem so kleinen platze“.

Weiter wird auf die grosse Verantwortung des Feldmessers und die Wichtigkeit des Berufs hingewiesen u. a. mit folgenden Worten: „So ein Feldmesser seine Vngeschicklichkeit damit verantworten vnd bemängeln wolte / daß er spreche: Es sey wenig gelegen an acht oder zehen Ruten Feldes ob die gleich ein Nachbar oder Freund dem andern nachgebe. Daß wer gar eine grobe Vngereimte Vnverschamte entschuldigung. Dann er ist dazu gedingt vnnd bestellt / wie er sich dann dafür ausgiebt / daß er die rechte eigentliche masse deß Feldes vnd die Warheit eröffne vnd anzeige: nicht daß er auß anderer leute Leder riemē schneide / weg gebe das nicht sein ist. Will einer was verschenken / das kan er wol selbs thun / darff ihn nicht darzu mieten.“ nnd ferner „Recht ist es vnd wolgethan / daß man zu Breitenaw vnnd anderstwo eine gemeine gewisse vnverfälschte Meßruhte hat: die fleissig auffhebet vnd verwahret auff dem Rahthauß. Aber was hilfft das / wann sie nicht recht gebrauchet wird? Welches ja nicht jedermanns thuns ist / lesset sich nicht so liederlich, ohn Verstandt / ohn vorgehende Lehr vnd übung verrichten. Es gehöret mehr darzu / als daß sich einer einen Land- oder Feldmesser schelten lässet / sich darfür außgibt bey dem vnwissenden Bawres Volk ꝛc.“

Für die Geschichte der Landmessnng erscheinen auch nachstehende Sätze bemerkenswerth: „Fürnemblich soll man auff den Brauch vnd Nutz in

dieſer / vnd in allen andern Künſten ſehen: Sie dahin richten vnnd ſchicken / daß den Leuten damit gedienet werde. Wie dann vnſere Deutſchen etwann vor hundert Jahren / alſo in dieſer Kunſt geübt / vnd derhalben berühmt geweſen ſind / daß ſie auch frembden Völckern damit gedienet / vnnd in Welſchland Feld zumeſſen abgefordert ſind worden. Welches die Wahlen*) ſelbs zeugen vnd ſchreiben: die doch ſonſt ſelten vnd vngern den vnſern jhr gebürlich lob geben Dieſen rhum haben wir nun verlohren / durch vnſern ſtolz vnd verachtung ſolcher kunſt / die vns jetzt zugering iſt / vnd Vnwürdig geacht daß wir vns jhrer annemen: weil ſie dem groben vnſaubern Bawerswerck angehört unnd verwand iſt: Darab vnſer Elegancia abhorrirt / mag ſich nicht damit maculiren." Folgt dann eine Lobrede auf das Gewerbe der Landwirthschaft.

Das II. Kapitel mit der Ueberschrift „Bewerte Feldmeſſung" bespricht zunächst die Messwerkzeuge „eine Rute oder Stange / in ſechszehn gleiche theile getheilt / welche Schuch genent werden" auch „ein Schnur in klafftere oder in Ruten vnderknüpfft" „aber ein hänffen ſchnur ziehet ſich zuſammen vnd wird kürtzer in feuchtem Wetter / Iſt alſo vngewiß vnd zum betrug bequem."

Bezüglich des Flächenmaasses ist gesagt: Es wird aber das wort Rute auff zweierley weiſe in dieſer Rechnung verſtanden. Erſtlich bedeutet es allein die lenge ohn breite: als wann man die ſeiten eines ganzen Feldes oder eines theils miſſet / gilt es nur die lenge vnnd nicht auch die breite. Zum andern heißt es ein fleche die einer Ruten lang vnd breit iſt: oder daß ichs verſtändlicher ſage / ein rechte winckelmeſſige Vierung / die in allen ſeiten eine Rute helt. Deßgleichen das Wort Schuch heißt erſtlich allein die lenge eines ſchuchs. Darnach auch ein Viereckig winckelmeſſig flechlein / das an allen ſeiten eines ſchuchs lang iſt. Vnnd werden dieſer letzten art Ruten vn ſchuch / Creutzruten vnd Creutzſchuch genent." „Begreifft alſo ein Creutzrute in jhr 256 Creutzſchuch. Ein Morgen vermag 128 Creutz Ruten." Dann folgen Anleitungen über Multiplication und Division der Längen- und Flächenmaasse. In den nächsten Abschnitten wird die Aufnahme und Berechnung dreieckiger und viereckiger Figuren behandelt an Beispielen mit beigedruckten Figuren.**) Wenn gleich sehr viele Beispiele ganz durchgeführt sind, werden einzelne auch nur angedeutet; denn es heisst „Es muß ein Schuler dieſer kunſt deß verſtands und der geſcheidigkeit ſein / daß er eins auß dem andern ſpüre und abnemme: nicht erwarte / daß man jhm alles vorgekawet ins maul ſtoße."

Die Längen werden dem Gelände entlang ohne Absenklung gemessen, die Wirkung dieses Verfahrens wird zugleich in nachstehenden Worten erörtert: Auch muß ich hie deſſen anregung thun (ob du es vieleicht war-

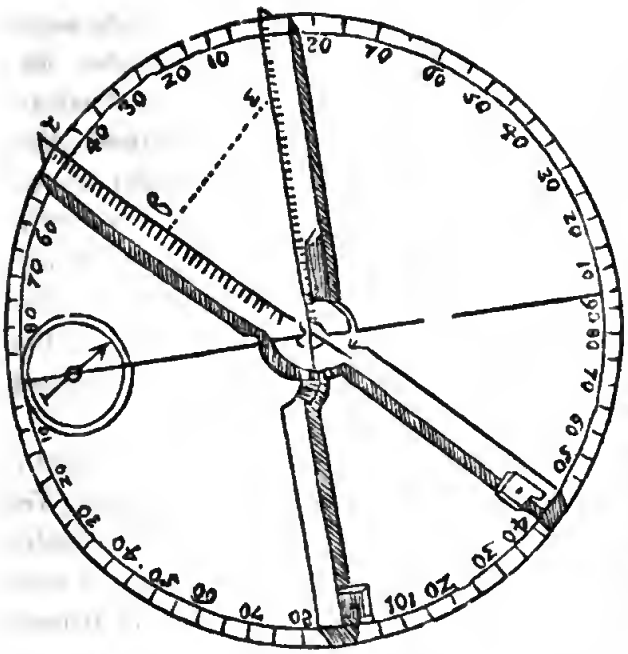
*) Bewohner des Kantons Wallis in der welschen Schweiz; vielleicht auch die Welschen im allgemeinen.

**) Sämmtliche angegebene Regeln sind richtig bis einschliesslich der Berechnung der Dreiecksfläche aus den 3 Seiten nach dem Heron'schen Satze. Ein Beweis der Regeln findet sich jedoch nicht im Buche.

genommen hatteſt), daß ein groß vnderſcheid vnnd vngleicheit ſey / zwiſchen den flechen die an den ſeiten vnd halten der Berge / und denē ſo auff der ebene gelegen. Ein Morgen Waldes *) an einer haldē / tregt nicht ſo viel bäume als auff der ebene: ob ſie ſchon ſo wol auff dieſer / als auff jener ſo nahe vnnd dicht beiſammen ſtehen als möglich. Welches einem vnerfahrnen frembde vnd ſeltzam dunckt: iſt aber war. Vrſach / die Bäume ſtehen nicht bey ſeits auß den halden Winckelrecht / wie dem Igel die Stacheln vmb vnd vmb auß der haut / wann er ſich zuſammen kugelt: ſondern wachſen gerad vber ſich nach dem ſenkel oder bleywage / wie ein flamm / ſtracks neben vnd für der halde hinauff. Derowegen dann zwiſchen den ſtämmen (dern einer höher ſtehet dann der ander) zu unterſt auß dem Boden / neheſt über den Wurtzeln viel mehr raums iſt / dann in der höhe von einem zum andern gerad zu / vnnd daſſelbig deſto mehr je ſteigerer oder geher die halde iſt. Auff der ebene ſchießen ſie Winckelrecht auß dem Boden / und ſind vnden nicht weiter von einander als oben. Können alſo auff einer kleinern ebenen fleche ſo viel Bäume ſtehen / als auff einer größern am Berge. Deßgleichen helt ſichs mit anderm Gewächſe / außgenommen Graß / vnnd was ſonſt gar kurtz iſt. Reben können auch etlicher maß / doch gar wenig / durch die pfäle abgelehnet vnd beyſeits hinauß geführet werden. Wie ein Statt rings vmb am Berge / von vnde auff biß oben an Gipfel erbawet vnd gelegen nicht mehr Häuſer hat / als auf der ebene ſtehen könnten / welche er mit ſeinem Fuße bedeckt: alſo iſt es auch mit dem Gewächſe an Bergen vnd Hügeln. Wer das nicht weiß / vnd nicht glauben will / der erfahre vnd lehrne es mit ſeinem ſchaden." Diese Ausführnngen haben wir aus dem Grunde wörtlich aufgenommen, da sie unseres Erachtens die betreffenden Verhältnisse richtig schildern und da man heutigen Tages manchmal — und nicht bloss in Laienkreisen — die Ansicht noch vertreten findet, es wäre richtiger, an Berglehnen die geneigten Flächen aufzunehmen als, wie es jetzt durchweg geschieht, ihre Horizontalprojectionen.

Rechte Winkel werden mit einem hölzernen „Creutz", das mit Dioptern versehen ist, ausgesteckt oder durch ein rechtwinkliges Dreieck mit den beiden Katheten von 3 und 4 und der Hypotenuse von 5 Ruthen. Noch möge hier der Vorläufer unseres heutigen Theodolits und die Art der Ausführung der Messung schiefer Winkel durch wörtlichen Auszug und getreue Wiedergabe der betr. Figur beschrieben werden: Fürter bereite dir ein rund ſcheiblein / etwan zwo ſpann breit / darauff zwey richtſcheitlein im Centro / (das iſt in der mitte) überzwerch zuſammen gefüget ſein dermaſſen / daß man ſie vmbtreiben / eines zum andern nahe vnd ferne rucken könne. Ein jedes hab hindan ein ziehlöchlein / vnd fornen ein auffgerichtetes ſpitzlein / daß man ſie mit dem Viſier gerad richte / wohin man will. Sollen auch beide vom Centro an biß forne zu den ſpitzlein / außgetheilt ſein in 60 gleiche particket / vnd ins ſcheiblein ein Compaß gefaſſet: wie in dieſer hie zugeſetzten Figur fürgebildet iſt.

*) Nach den geneigt gemessenen Maassen.



Wann dir nun ein Platz / der mehr dann drey seiten hat / für kompt zu messen / den du nicht durchgehen / aber doch übersehen magst / als etwan ein Teich wie a b c d: so stelle dich mit dem scheiblein an eine ecke: ans a: richte das ein scheitlein mit dem Visier langs die seite a b, das ander langs a d, vnd beware sie auff dem scheiblein vnverruckt. Miß beide seiten: a b: halte 10 Ruten / a d 15 Rut. 8 sch. Hierauß wird die dritte seite b d, die zwerch übers Wasser gehet / also erkundigt. Nimb das scheiblein vngeendert wider zu handen: zehle auß dem Centro auff dem lincken scheitlein 10 partickel / auff dem rechten $15\frac{1}{2}$. Fasse mit dem Circkel die weite so zwischen beider zale ende überzwerch von einem scheitlein zum andern ist / nemblich ζ e. Als viel partickel dann der Circkel / auf der scheitlein eins gesetzt / beschreiten thut / so viel Ruten / nemblich $11\frac{1}{4}$ hat b d, die dritte seite dieses Triangels".

Das III. Kapitel mit der Ueberschrift „Abtheilung der Felder" bringt in der Einleitung nachstehende Aufgaben des Feldmessers: „Ferner soll ein Feldmesser nicht allein die größe vnd inhalt einer jeglichen fleche / die ihm fürkommt / wie ich dich bißher gelehret / können erforschen vnd kundt thun: sondern muß auch gefasset vnnd geschickt sein / ein Feld künstlich auff mancherley weise / vnnd in mancherley masse abzutheilen / jhm ein genantes zu zusetzen vnnd ab zuschneiden. Wie solches offt sich zuträgt vnnd erfordert / wird in Erbschichtungen der Felder / in vergleichungen / in kauffen vnd Verkauffen / in vndergängen vnnd besorchungen / da man wissen und erörtern will / wie vel jedem gebühre: so wem abgezogen / daß seine wider erstattet werde: wer zuviel hat / wider gebe: die alten rechten grentze ernewert / die außgegrabene vnd verworffene Marcksteine widerumb an jhre vorige ort gestelt / vnd also die Leute entscheiden vnd zu frieden gebracht werden." Hier siud so ziemlich alle Aufgaben aufgeführt, die auch heute dem Landmesser zustehen, abgesehen von denjenigen, welche durch die eigentliche Topographie und die Ansprüche der Tiefbaukunst hinzugekommen sind. Dass es aber auch schon im 16. Jahrhundert ein Kataster*) gab, ist aus folgenden am Ende des Kapitels stehenden Sätzen zu ersehen: Wann sich aber der Nachbar deß abbruchs beklagt / sein Feld darnach auch messen leßt / vnd befunden wird, daß es kleiner sey als es soll / vnd als er beweisen

*) Wenn nicht unter dem nachstehenden „Feldregister" ein solches der Römer oder Aegypter gemeint ist; vgl. Schlussabschnitt.

kan: so muß man deß andern Nachbars Feld / jenseit gelegen / auch messen / ob der vielleicht mehr hette als das Feldregister anzeigt / dz er haben soll." Im übrigen zeigt dieses Kapitel die Theilung von Drei- und Vierecken nach bekannter Art nnd von nnregelmässigen Vielecken mittelst Näherungsberechnungen und entsprechenden Zusätzen Das Kapitel schliesst mit den Worten: Geschrieben zu Langeforch / im Jahre unseres HERRN 1573 an Sanct Johannestage deß Täuffers den man nennet Sanct Johanens zu Sonwenden. Als Anhang sind noch unter der Ueberschrift „Vom Bawrenstand" lateinische Auszüge (samt Uebersetznngen) ans den Pandekten, aus einem Erlass des Kaisers Theodosins betr. die Feldmesskunst, sowie einige Gedichte aufgeführt.

Noch manches Bemerkenswerthe könnten wir aus diesem Büchlein ausziehen, insbesondere auch für solche, welche sich gerne mit Verdeutschung von Kunstwörtern etc. befassen; doch möge es an Vorstehendem genug sein.*) Nnr noch einige Worte über den Verfasser mögen angeführt werden. Zur Zeit gibt es nach Neumann's Ortslexikon in Deutschland weder einen Ort „Langeforch" noch ähnlich klingenden Namens, noch eine Stadt „Breitenau". Da diese beiden Namen gewissermaassen Gewendenamen sind nnd daher mit dem Feldmessen in Verbindnng stehen, so drängt sich die Vermnthung anf, dass solche nur angenommen sind. Das Lehrbuch ist ausserdem in der Form eines Briefes geschrieben, wie dies zu damaliger Zeit nicht selten vorkam; manches deutet aber darauf hin, dass es in Wirklichkeit nicht ein Brief, sondern ein von Hermann Witekindt von Heidelberg 1573/78 verfasstes Lehrbuch ist. Diese Vermuthung wird bestätigt durch nachstehenden Auszug aus der Universitätsmatrikel, welchen wir Herrn Prof. Dr. Steiff dahier verdanken: Ein Hermann Witekindt alias Wilke von Neuenrade war 1587 als Professor der Mathematik Dekan der Artistenfacultät in Heidelberg; 1568 ist derselbe Rector ebenda, aber als Professor der griechischen Sprache. Das Buch ist somit die für die Praxis populär geschriebene Abhandlung eines Gelehrten, wie sich denn in demselben auch viele Anklänge an die Schriften der römischen Agrimensoren finden.

Correctionen bei Erdmassenberechnungen.

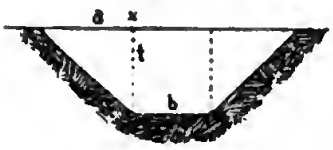
Für die Berechnung der Erdmassen in einer Station von der Länge l, in deren Endpunkten die Flächen der Qnerprofile gleich F_1 und F_2 ermittelt sind, ist allgemein die Formel

$$M = l\,\frac{F_1 + F_2}{2} \qquad (1)$$

*) Z. B. wird das nach M. Cantor (die römischen Agrimensoren, Leipzig 1875) bei Frontinus und Leonardo v. Pisa vorkommende Wort „cultellatio agrorum" als bei den „Wahlen" vorkommend erwähnt „das ist ein Beschneidung oder Behoblung der Ecker". Wir würden es wohl mit Projicirung der Aecker (Flächen) auf die Horizontalebene übersetzen.

in Gebrauch. Diese Formel ist in der Allgemeinheit, in welcher sie in der Praxis des Erdbaues Anwendung findet, bekanntlich nicht streng und verursacht unter Umständen recht bedeutende Fehler in den Rechnungsergebnissen. Gleichwohl hat sich die strengere Prismatoidformel, welche $M = \frac{1}{6} l (F_1 + 4 F_m + F_2)$ setzt, vornehmlich wohl aus dem Grunde nicht recht einzuleben vermocht, weil sie die Interpolation des Zwischenprofils F_m der Stationsmitte erfordert. Die Formel (1) liefert eben so gute Resultate als die Prismatoidformel, wenn man die im Folgenden gegebenen, leicht zu ermittelnden Correctionen anbringt.

Fig. 1.



Ein Profil von der einfachen Gestalt der Fig. 1 lässt sich nach Anleitung dieser Figur in ein Rechteck und zwei rechtwinklige Dreiecke zerlegen. Setzt man das Böschungsverhältniss $\frac{a}{t} = n$, also $a = nt$, so ergiebt sich der Inhalt der beiden rechtwinkligen Dreiecke, d. h. der Profile der beiden Böschungskörper, zusammen

$$F = nt^2 \qquad (2)$$

Entsprechend dieser Zerlegung des Profils kann man sich den Erdkörper selbst in die beiden Böschungskörper und einen mittleren, von zwei verticalen Flächen begrenzten Erdkörper zerlegt denken. Der Inhalt des Letzteren wird durch die gebräuchliche Formel (1) richtig ausgedrückt (abgesehen von dem weiter unten noch besprochenen, eine besondere Correction erfordernden Falle). Die Böschungskörper bilden dagegen dreiseitige Pyramidenstutze, welche nur bei gleichen Tiefen t der beiden Endprofile der Station in dreiseitige Prismen übergehen und nur in diesem speciellen Falle durch Formel (1) richtig gegeben werden. In allen anderen Fällen wird der cubische Inhalt der Böschungskörper zu gross gefunden und bedarf einer Correction, welche sich ergiebt, wenn man die strenge Formel des Pyramidenstumpfs:

$$M' = \frac{l}{3} (F_1 + F_2 + \sqrt{F_1 F_2}) \qquad (3)$$

von Gleichung (1) abzieht. Insofern es nicht darauf ankommt, den nach (1) bestimmten Erdmasseninhalt, sondern schon vor der Multiplication mit l den Factor $\frac{F_1 + F_2}{2}$ zu verbessern, kann man in den die Correction bestimmenden beiden Gleichungen (1) und (3) den Factor l streichen. Stellt man für F_1 und F_2 die Werthe nt_1^2 und nt_2^2 nach (2) ein und führt die Subtraction (1) minus (3) aus, so ergiebt sich die Correction $M - M' = \Delta_1$ des Flächenmittels $\frac{F_1 + F_2}{2}$

$$\Delta_1 = -\frac{1}{6} n (t_1 - t_2)^2. \qquad (4)$$

Hierin ist das Quadrat $(t_1 - t_2)^2$ stets positiv, die Correction Δ_1 mithin stets negativ. Man hat daher auf das Vorzeichen von $(t_1 - t_2)$ nicht zu achten und ist es somit gleichgültig, welches Profil man mit dem Index $_1$ nnd welches man mit $_2$ versehen will.

Für die Vollpyramide wird entweder t_1 oder t_2 gleich 0. Setzt man für diesen Fall nt^2 wieder $= F$, so ergiebt sich die Pyramidenformel

$$M = l\left(\frac{F_1 + 0}{2} - \frac{F_1}{6}\right)$$

(woraus ohne Weiteres die bekannte Pyramidenformel $M = \frac{l}{3} F$ herzuleiten ist). Für die Vollpyramide lautet mithin die Correction $\Delta = -\frac{1}{6} F$. Eine solche Vollpyramide tritt nun noch in dem Falle auf, wo die Sohlen- (oder Kronen-) breite b in Fig. 1 in beiden Endprofilen der Station ungleich ist. Man wird sich leicht überzeugen, dass sich in diesem Falle der mittlere Erdkörper in ein vierseitiges Prisma, zwei Keile und eine vierseitige Pyramide mit der Grundfläche $(b_1 - b_2) \times (t_1 - t_2)$ zerlegen lässt. Während Prisma und Keil durch die gebräuchliche Formel richtig ausgedrückt werden, bedarf die Grundfläche der Pyramide einer Correction Δ_2, welche nach dem eben Gesagten

$$\Delta_2 = -\frac{(b_1 - b_2)(t_1 - t_2)}{6}$$

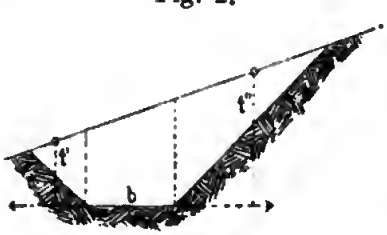
zu setzen ist. Hier sind zwar die Vorzeichen von $(b_1 - b_2)$ und $(t_1 - t_2)$ zu beachten, gleichwohl bedarf es auch hier keiner besonderen Erwägung, welches Profil mit dem Index $_1$ und $_2$ zu versehen ist. Bei gleichen Vorzeichen der beiden Factoren ist die Correction negativ, bei ungleichen positiv.

Die Correction $\Delta_1 = -\frac{n(t_1 - t_2)^2}{6}$ kann mit den Argumenten $(t_1 - t_2)$ und n direct der folgenden Tabelle entnommen werden. Die Correction Δ_2 wird verhältnissmässig selten, nämlich nur bei ungleichen Breiten b nöthig werden nnd ist am leichtesten mit Hülfe des Rechenschiebers zu ermitteln.

Folgende Bemerkungen hierzu dürften noch am Platze sein:

Die ans dem Höhenplane entnommenen Tiefen t werden in der Regel auch in die Querprofilzeichnungen eingetragen, in welchen sich anch die Breiten b verzeichnet finden. Aus diesen Zeichnungen ist also alles Erforderliche leicht zn entnehmen.

Fig. 2.



Ist das natürliche Terrainprofil geneigt, wie in Fig. 2, so ermittele man nach Anleitung dieser Figur die Tiefen t' nnd t'' und führe das arithmetische Mittel $t = \frac{t' + t''}{2}$ in die Rechnnng ein (t' und t'' sind mit dem Zirkel durch

Correction Δ_1 des Mittels $\frac{F_1 + F_2}{2}$

Tiefe (t_1-t_2) m	Böschungscoefficienten n							Tiefe (t_1-t_2) m
	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	3	
0,0	0,00	0,00	0.00	0,00	0.00	0,00	0.00	0,0
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	1
2	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	2
3	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	3
4	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	4
5	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,08	0,12	5
6	0,03	0,05	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	6
7	0,04	0,06	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	7
8	0,05	0,08	0,11	0,16	0,20	0,26	0,32	8
9	0,07	0,10	0,13	0,20	0,26	0,33	0,40	9
1,0	0,08	0,12	0,16	0.25	0,32	0,40	0,50	1,0
1	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	0,61	1
2	0,12	0,18	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	2
3	0,14	0,21	0,28	0,42	0,56	0,70	0,84	3
4	0,17	0,25	0,33	0,49	0,66	0,82	0,98	4
5	0,19	0,28	0,37	0,56	0,74	0,93	1,12	5
6	0,21	0,32	0,43	0,64	0,86	1,07	1,28	6
7	0,24	0,36	0,48	0,72	0,96	1,20	1,45	7
8	0,27	0,40	0,54	0,81	1,08	1,35	1,62	8
9	0,30	0,45	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	9
2,0	0,34	0,50	0,67	1,00	1,34	1,68	2,00	2,0
1	0,37	0,55	0,74	1,10	1,48	1,85	2,21	1
2	0,40	0,60	0,81	1,20	1,62	2,02	2,42	2
3	0,44	0,66	0,88	1,32	1,76	2,20	2,64	3
4	0,48	0,72	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	4
5	0,52	0,78	1,04	1,56	2,08	2,60	3,12	5
6	0,56	0,84	1,13	1,69	2,26	2,82	3.38	6
7	0,60	0,91	1,21	1,82	2,42	3,03	3,64	7
8	0,65	0,98	1,31	1,96	2,61	3,26	3,92	8
9	0,70	1,05	1,40	2,10	2,80	3.50	4,20	9
3,0	0,70	1,12	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	3,0
1	0,80	1,20	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	1
2	0,86	1,28	1,71	2,56	3,41	4,27	5,12	2
3	0,91	1,36	1,81	2,72	3,62	4,53	5,44	3
4	0,96	1,44	1,93	2,89	3,86	4,82	5,78	4
5	1,02	1,53	2,04	3,06	4,08	5,10	6,12	5
6	1,08	1,62	2,16	3,24	4,32	5,00	6,48	6
7	1,14	1,71	2,28	3,42	4,57	5,71	6,84	7
8	1,20	1,80	2,41	3,61	4,82	6,02	7,22	8
9	1,27	1,90	2,53	3,80	5,06	6,33	7,60	9
4,0	1,34	2,00	2,67	4,00	5.33	6,67	8,00	4,0
1	1,40	2,10	2,80	4,20	5,60	7,00	8,40	1
2	1,47	2,20	2,94	4,41	5,88	7.35	8,82	2
3	1,54	2,31	3,08	4,62	6,16	7,70	9,25	3
4	1,62	2,42	3,23	4,84	6,46	8,38	9,68	4
5	1,69	2,53	3,38	5,06	6,76	8,45	10,13	5
6	1,76	2,65	3,53	5,29	7,06	8,82	10,58	6
7	1,84	2,76	3,68	5,52	7,36	9,20	11,04	7
8	1,92	2,88	3,84	5,76	7,68	9,60	11,52	8
9	2,00	3,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	9
5,0	2,08	3,12	4,17	6,25	8,34	10,42	12,50	5,0

Digitized by Google

Abgreifen zu ermitteln). Die Correction Δ_1 wird auf diese Weise etwas zu klein erhalten, doch wird der Fehler, welcher auf der für den Unternehmer günstigen Seite liegt, passiren können. Bei sehr starker Neigung des Terrains kann man indessen auch die Differenzen $(t'_1 - t'_2)$ und $(t''_1 - t''_2)$ bilden, der Tabelle die zugehörigen Δ' und Δ'' entnehmen und schliesslich $\Delta_1 = \frac{\Delta' + \Delta''}{2}$ setzen.

Um beim Gebrauche der Tabelle nicht interpoliren zu müssen, runde man die als Tafelargument dienende Differenz $(t_1 - t_2)$ durch Streichung der zweiten, event. auch dritten Decimalstelle stets auf den nächst kleineren Volldecimeter ab, um auch den durch diese Abrundnng entstehenden Fehler stets für den Unternehmer günstig zu gestalten.

Die Ermittelung der Tiefen t' und t'' in Fig. 2 ist auch dann nöthig, wenn das natürliche Terrainprofil nicht geradlinig verlänft, sondern die Tiefe t z. B. in der Mitte des Profils grösser ist, als in den Böschungsprofilen.

Bei sehr breiten Profilen ist der durch die gebräuchliche Formel (1) ausgedrückte mittlere Erdkörper so gross, dass der Fehler der Böschungskörper in Vergleich dazu allenfalls in Kanf genommen werden kann. Um dagegen die Wichtigkeit der hier erörterten Correctionen bei schmalen Profilen vor die Angen zu führen, mag noch ein Zahlenbeispiel folgen, welches die Erdmassenberechnung einer Kleinbahnstrecke von 50 m Länge darstellt. Die eingeklammerte Zahl (706,25) der Spalte 7 giebt den nach (1) berechneten falschen Bodeninhalt, welcher gegen den wahren Inhalt 568,75, um nahe 25%, nämlich um 137,50 cbm zu gross gefunden ist.

Die Eingangs erwähnte Prismatoidformel führt natürlich zu demselben Resultat.

Zahlenbeispiel.

Profil Nr.	Böschungs Coefficient n	Tiefe t	Breite b	Fläche F	$\frac{F_n + F_{n+1}}{2}$ $\Delta_1 + \Delta_2$ nach Spalte 8	Erdmasse	Berechnung der Correctionen
1	2	3	4	5	6	7	8
1	$1^1/_2$	3,5	2,5	27,120			
					14,125	(706,25)	$t_1 - t_2 = +3{,}0$. Δ nach der Tab. $= -2{,}25$
					− 2,750		$b_1 - b_2 = +1{,}0$. $\Delta_2 = \frac{1 \times 3}{6} = -0{,}50$
					11,375	568,75	
2	$1^1/_2$	0,5	1,5	1,125	Fehler:	137,50	$\Delta_1 + \Delta_2 = -2{,}75$

L.

Zur Theorie der conformen Projectionen.

Die allgemeingültige von Ganss aufgestellte Theorie der conformen Abbildnngen zweier Flächen anfeinander stützt sich anf die Functionen complexer Veränderlichen, wobei es darauf ankommt, eine solche Veränderliche, z. B. $x + iy$ als Function einer anderen Veränderlichen $q + i\lambda$ darznstellen, also mit diesen Bezeichnungen:

$$x + iy = f(q + i\lambda) \tag{1}$$

Wenn man aber einen besonderen Fall conformer Abbildnng vornimmt, so findet man meist, dass es möglich ist, auch ohne Znrückgreifen anf die allgemeine Theorie complexer Veränderlichen die Abbildungsformeln schlechthin aus den besonderen Eigenschaften des jeweiligen Falles herzuleiten, was wegen geometrischer Anschanlichkeit dem allgemeinen Verfahren in vielen Beziehungen vorznziehen ist.

So kann man z. B. die stereographische Projection, die conforme Kegelprojection und auch die Gauss'sche conforme Abbildung des Ellipsoids anf die Kngel ganz leicht ohne jede Benntzung von $i = \sqrt{-1}$ herleiten und entwickeln; aber nicht so unmittelbar kommt man zum Ziele bei der Gauss'schen conformen Projection des Ellipsoids anf die Ebene (hannoversche Projection), weil hier die Fnnction f erst nach Entwicklung einer Taylor'schen Reihe entschieden werden kann.

Trotzdem kann man auch hier ohne i anskommen, wie wir im Folgenden zeigen werden unter Vorführung des ersten Theiles jener Projectionstheorie nach der Schrift von Schreiber, Theorie der Projectionsmethode der Hannoverschen Landesvermessung, Hahn'sche Buchhandlung 1866, oder nach der vor Knrzem von uns gemachten Bearbeitung dieser Sache im Handbnch der Vermessnngskunde II. Band, 4. Auflage, 1890, § 86—88, welche wir im Nachfolgenden knrz mit Handb. S. ... citiren wollen.

Indem λ die geographische Länge östlich und westlich von einem als x-Achse geltenden Mittelmeridian, und q eine Function der Breite φ ist, hat man für ein Curvenelement dS anf dem Ellipsoid nnd für ein Element ds der ebenen Abbildung:

$$dS^2 = (dq^2 + d\lambda^2) N^2 \cos^2\varphi \tag{2}$$

und

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 \tag{3}$$

also für das Vergrösserungsverhältniss m:

$$m^2 = \frac{ds^2}{dS^2} = \frac{dx^2 + dy^2}{(dq^2 + d\lambda^2) N^2 \cos^2\varphi} \tag{4}$$

Die allgemeine Theorie der conformen Abbildung verlangt nnn, dass $x + iy$ eine Function $f(q + i\lambda)$ sei, wie wir schon im Eingang durch Gleichnng (1) angedeutet haben; und um zu einer Entscheidung

über die Art dieser Function f zu gelangen, wird nach dem Taylor'schen Satze entwickelt:

$$f(q+i\lambda)=f(q)+(i\lambda)\frac{df(q)}{dq}+\frac{(i\lambda)^2}{2}\frac{d^2f(q)}{dq^2}+\frac{(i\lambda)^3}{6}\frac{d^3f(q)}{dq^3}+\ldots.$$

Da $i=\sqrt{-1}$, $i^2=-1$, $i^3=-i$, $i^4=+1$ u. s. w., so giebt dieses:

$$f(q+i\lambda)=f(q)+(i\lambda)\frac{df(q)}{dq}-\frac{\lambda^2}{2}\frac{d^2f(q)}{dq^2}-\frac{i\lambda^3}{6}\frac{d^3f(q)}{dq^3}+\ldots \quad (5)$$

Indem wir nun die Function $f(q)$ kurz mit f und ihre aufeinander folgenden Ableitungen nach q kurz mit $f_1, f_2, f_3\ldots$ bezeichnen, haben wir aus (1) und (5):

$$x+iy=f+i\lambda f_1-\frac{\lambda^2}{2}f_2-\frac{i\lambda^3}{6}f_3+\frac{\lambda^4}{24}f_4+\frac{i\lambda^5}{120}f_5-\ldots$$

Die Vergleichung der reellen und der imaginären Theile giebt:

$$x=f-\frac{\lambda^2}{2}f_2+\frac{\lambda^4}{24}f_4-\frac{\lambda^6}{720}f_6+\ldots \quad (6)$$

$$y=\lambda f_1-\frac{\lambda^3}{6}f_3+\frac{\lambda^5}{120}f_5-\frac{\lambda^7}{5040}f_7+\ldots \quad (7)$$

Das bisherige stellt die gewöhnliche Theorie vor; und was wir nun zufügen wollen, ist der Nachweis, dass man die Gleichungen (6) und (7) auch o h n e alle Bezugnahme auf $i=\sqrt{-1}$ herleiten bezw. nachweisen kann, und dass man im Anschluss hieran auch eine Formel für m^2 als Function von f, f_1, $f_2\ldots$ herleiten kann.

Was zuerst die äussere Form der zwei Reihen (6) und (7) betrifft, so ist es geometrisch klar, dass x nur gerade Potenzen $\lambda^2, \lambda^4\ldots$ und y nur ungerade Potenzen $\lambda^1, \lambda^3\ldots$ enthalten kann, weil die Meridian-x-Achse Symmetralachse der Abbildung ist, also x vom Zeichen $\pm\lambda$ unabhängig sein, dagegen y mit $\pm\lambda$ selbst sein Zeichen wechseln muss.

Wir gehen über zur Entwicklung von dx^2+dy^2 in (4) und haben dazu:

$$dx=\frac{\partial x}{\partial q}dq+\frac{\partial x}{\partial\lambda}d\lambda \quad (8)$$

$$dy=\frac{\partial y}{\partial q}dq+\frac{\partial y}{\partial\lambda}d\lambda \quad (9)$$

Die Ausführung der Ableitungen nach (6) und (7) giebt:

$$\frac{\partial x}{\partial q}=f_1-\frac{\lambda^2}{2}f_3+\frac{\lambda^4}{24}f_5-\frac{\lambda^6}{720}f_7 \quad (8)$$

$$\frac{\partial x}{\partial\lambda}=-\lambda f_2+\frac{\lambda^3}{6}f_4-\frac{\lambda^5}{120}f_6+\ldots \quad (9)$$

$$\frac{\partial y}{\partial q}=\lambda f_2-\frac{\lambda^3}{6}f_4+\frac{\lambda^5}{120}f_6-\ldots \quad (10)$$

$$\frac{\partial y}{\partial\lambda}=f_1-\frac{\lambda^2}{2}f_3+\frac{\lambda^4}{24}f_5-\frac{\lambda^6}{720}f_7+\ldots \quad (11)$$

Man sieht hieraus, dass

$$\frac{\partial x}{\partial q} = \frac{\partial y}{\partial \lambda} \text{ und } \frac{\partial x}{\partial \lambda} = -\frac{\partial y}{\partial q}$$

und wegen (8) und (9) kann man nun schreiben:

$$dx = A\,dq - B\,d\lambda, \quad dx^2 = A^2\,dq^2 + B^2\,d\lambda^2 - 2\,AB\,dq\,d\lambda$$
$$dy = B\,dq + A\,d\lambda, \quad dy^2 = B^2\,dq^2 + A^2\,d\lambda^2 + 2\,AB\,dq\,d\lambda$$

also $$dx^2 + dy^2 = (A^2 + B^2)(dq^2 + d\lambda^2) \tag{12}$$

wobei A und B nach (8)—(11) folgende Bedeutungen haben:

$$A = f_1 - \frac{\lambda^2}{2} f_3 + \frac{\lambda^4}{24} f_5 - \frac{\lambda^6}{720} f_7 + \ldots \tag{13}$$

$$B = \lambda f_2 - \frac{\lambda^3}{6} f_4 + \frac{\lambda^5}{120} f_6 - \ldots \tag{14}$$

Hieraus bildet man auch:

$$A^2 = f_1^2 - \lambda^2 f_1 f_3 + \frac{\lambda^4}{12} f_1 f_5 - \frac{\lambda^6}{360} f_1 f_7 + \frac{\lambda^4}{4} f_3^2 - \frac{\lambda^6}{24} f_2 f_5$$

$$B^2 = \lambda^2 f_2^2 - \frac{\lambda^4}{3} f_2 f_4 + \frac{\lambda^6}{60} f_2 f_6 + \frac{\lambda^6}{36} f_4^2 + \ldots$$

$$\left.\begin{aligned} A^2 + B^2 = f_1^2 + \lambda^2 (f_2^2 - f_1 f_3) + \frac{\lambda^4}{12}(f_1 f_5 + 3 f_2^2 - 4 f_2 f_4) \\ + \frac{\lambda^6}{360}(-f_1 f_7 - 15 f_3 f_5 + 6 f_2 f_6 + 10 f_4^2) \end{aligned}\right\} \tag{15}$$

Damit hat man aus (4), (12) und (15):

$$m^2 = \frac{1}{N^2 \cos^2 \varphi}(A^2 + B^2) \tag{16}$$

Damit haben wir die ganze Entwicklung; und der Beweis, dass die Projection conform ist, liegt in der Formel (12), welche in Verbindung mit (4) zeigt, dass m^2 unabhängig von dx und dy, sowie von dq und $d\lambda$ wird.

Um auch noch die Anwendung auf den Fall der hannoverschen Projection im Einzelnen durchzuführen, müssen wir die Bedeutung der Function f einführen, welche in diesem Falle der Meridianbogen vom Aequator bis zur Breite φ ist und insofern eine Function von φ, wie es sein soll; und weiter ist nach J. Handbuch III, 4. Auflage S. 461 mit $\frac{c}{v} = N$:

$$\left.\begin{aligned} f_1 = N \cos\varphi \qquad f_2 = N \sin\varphi \cos\varphi \\ f_3 = -N \cos^3\varphi (1 - t^2 + \eta^2) \qquad f_4 = N \sin\varphi \cos^3\varphi (5 - t^2) \\ f_5 = N \cos^5\varphi (5 - 18\,t^2 + t^4) \\ f_6 = -N \sin\varphi \cos^5\varphi (61 - 58\,t^2 + 4\,t^4) \end{aligned}\right\} \tag{17}$$

Dabei sind f_1, f_2 und f_3 streng, d. h. mit allen Gliedern η_i^2 soweit solche vorkommen, während f_4 bis f_6 nur noch sphärisch, d. h. ohne η_{i2} angegeben sind.

Wenn man die f_1 bis f_6 nebst f selbst, in das Formelschema (6), (7) einsetzt, so bekommt man die Schreiber'schen Projectionsformeln, auf welche wir hier nicht eingehen wollen (J. Handb. III S. 461). Dagegen wollen wir die Einsetzung der f_1 u. s. w. in (15) und (16) durchführen, wobei sich bis λ^4 ergiebt:

$$m^2 = 1 + \lambda^2 \cos^2\varphi\,(1+\eta^2) + \frac{\lambda^4}{3}\cos^4\varphi\,(4-t^2) \qquad (18)$$

Nach der Reihe $\sqrt{1+x} = 1 + \frac{x}{2} - \frac{x^2}{8}$ hat man hieraus auch:

$$m = 1 + \frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi\,(1+\eta^2) + \frac{\lambda^4}{24}\cos^4\varphi\,(5-4t^2) \qquad (19)$$

nnd wegen $\log(1+x) = \mu x - \frac{\mu x^2}{2}$ wird auch:

$$\log m = \mu\frac{\lambda^2}{2}\cos^2\varphi\,(1+\eta^2) + \frac{\mu\lambda^4}{12}\cos^4\varphi\,(1-2t^2) \qquad (20)$$

Diese Formeln stimmen innerhalb der hier eingehaltenen Potenzschärfe mit den Schreiber'schen Formeln, oder auch z. B. (19) stimmt mit der auf anderem Wege abgeleiteten Formel (9) auf S. 468 unseres Handbuchs III. 4. Aufl. 1896.

Bei der in neuerer Zeit wieder mehr in den Vordergrund getretenen Bedeutung conformer Projectionen scheint uns die vorstehende Betrachtung mit Vermeidung der wenig anschaulichen complexen $x + iy$ u. s. w. und Aufstellung der leicht auswerthbaren Formeln (15), (16) nicht überflüssig zu sein. Zugleich soll diese Sache als Ergänzung unserer Bearbeitung in Handb. d. V. III, 4. Aufl. 1896 § 86—87 dienen. *J.*

Zur Bestimmung der Coefficienten a und b für Einschneide-Ausgleichungen.

Bei Benutzung meiner im Selbstverlag erschienenen Maassstäbe zur Bestimmung genannter Coefficienten a und b (über welche ein Bericht in Zeitschrift 1893, S. 219—221 gegeben wnrde) kommt der Fall vor, dass bei Winkeln, die nahe an einem ganzen Quadranten liegen, die directe Bestimmung von a oder b zu ungenan wird, da der Maassstabswerth für alle Δx oder Δy, welche zwischen 10 und 100 liegen, mit 10 zu mnltipliciren, für die Δx oder Δy mit Werthen zwischen 1 und 10 sogar mit 100 zu multipliziren ist, und somit auch der unvermeidliche Tafelfehler der zehn- oder hundertfache wird.

Zwar lässt sich in vielen Fällen, soweit die Sinusfunction eines Winkels noch dem Bogen gleichgesetzt werden kann, der zehnfache Werth von a oder b direct für den zehnfachen Winkelwerth ablesen,

es lässt sich der Werth von a bezw. b anch dadurch genau bestimmen, dass man die Coefficienten A nnd B mit den Wertheu $\Delta x - \Delta y$ uud $\Delta x + \Delta y$ für den Winkel $(45 + n)$ dem Maassstabe entnimmt.. Die Summe derselben ist gleich a, ihre Differenz gleich b.

Ist $a = \rho'' \frac{\sin n}{s} = \frac{\rho''}{2} \frac{\sin 2n}{\Delta x}$ und $b = -\rho'' \frac{\cos n}{s} = -\frac{\rho''}{2} \frac{\sin 2n}{\Delta y}$,

so ist $A = \frac{\rho''}{2} \frac{\sin (90 + 2n)}{\Delta x - \Delta y}$ und $B = -\frac{\rho}{2} \frac{\sin (90 + 2n)}{\Delta x + \Delta y}$.

Dnrch Umformung wird

$$\sin (90 + 2n) = \cos 2n = \cos^2 n - \sin^2 n = \frac{1}{s^2} (\Delta x^2 - \Delta y^2) \text{ und}$$

$$A = \frac{\rho}{2} \frac{\Delta x + \Delta y}{s^2} = \tfrac{1}{2} \left(\frac{\rho \cos n}{s} + \frac{\rho \sin n}{s} \right) = -\frac{b}{2} + \frac{a}{2}$$

$$B = -\frac{\rho}{2} \frac{\Delta x - \Delta y}{s^2} = -\tfrac{1}{2} \left(\frac{\rho \cos n}{s} - \frac{\rho \sin n}{s} \right) = +\frac{b}{2} + \frac{a}{2}$$

also $A + B = a$

und $-A + B = b$.

Eine Mitführung der Vorzeichen ist entbehrlich, wenn man sich erinnert, dass a das Vorzeichen von Δy, b das entgegengesetzte Vorzeichen von Δx erhält, nnd dass $a : b$ sich verhält wie $\Delta y : \Delta x$, so dass bei grösseren Δy a gleich der absoluten Summe von A nnd B, b gleich der Differenz von $A + B$ zu setzen ist nnd umgekehrt. *Seyfert.*

Kleinere Mittheilungen.

In Heft 2 S. 47 — 48 dieser Zeitschrift theilt Herr Oberlandmesser Seyfert mit, dass die Nonien seiner neuen Kartirungsinstrumente mittelst Mikrometerschranbe verstellbar seien, nm nicht uöthig zu haben, das schwere Abscissenlineal so weit zu verschieben, bis seiu Nullstrieh genan unter den Nullstrich des Nonins zn liegen kommt. Nach nnserer Erfahrung verhält es sich so, dass wenn man bei diesem Schieben sich nur auf seine Geschicklichkeit verlassen will, das Einstellen eine uubequeme nnd nicht immer vollkommen erfolgreiche Arbeit ist, iudessen kann man die Einstellung durchans genau nnd so schnell als mit Mikrometerschraube ohne wesentliche Hilfsmittel bewirken.

Weun man nämlich den Nullstrich des Abscissenlineals etwas rechts vom Nullstrich des Nonius stellt, etwa 1 bis 2 mm, sodaun eine längere Nadel am rechten Ende des Abscissenlineals etwas rechtsschräge, aber mit der Spitze dicht an das Lineal lose eiusetzt, so kann man durch Anfrichten der Nadel und langsame Weiterbewegung derselben in linksschräge Lage das Lineal so langsam und stetig (also nicht ruckweise) nach links verschieben, dass die riehtige Einstellung bald und genau erreicht ist. Hat man etwas zn weit nach links verschobeu, so setze

man die Nadel scharf links ein, und verschiebe in ähnlicher Weise langsam nach rechts.

Dieses Verfahren eignet sich besonders auch zum Verschieben grosser eiserner Lineale bei Herstellung von Quadratnetzen.

U. E. sollte man solche Einrichtungen, wie Mikrometerschrauben an Kartirungsinstrumenten, die viel mit den Händen betastet werden, vermeiden; sie müssen leicht beweglich sein, sonst nützen sie Nichts, bedürfen dann aber auch einer Hemmung, um Verstellungen durch die Finger während des Kartirens zu vermeiden. Sind die Mikrometerschrauben aber schwerfällig, so verfehlen sie ihren Zweck gänzlich.

Neuwied 19. Januar 1897. *Lang.*

Ueber das im Vorstehenden angegebene Verfahren des Herrn Collegen Lang zur Einstellung von Kartirungsinstrumenten kann ich mich des Urtheils enthalten, da jeder College das Verfahren auf seine Zweckmässigkeit leicht selbst prüfen und ein Urtheil aus eigener Anschauung gewinnen kann, ob nicht dennoch eine Erleichterung der Einstellung erwünscht ist.

Im Uebrigen stelle ich dem Vorstehenden den Schlusssatz des Prüfungsberichtes gegenüber, welcher von der Kgl. Generalcommission zu Münster dem landwirthschaftlichen Ministerium erstattet wurde: „Wir nehmen übrigens an, dass sich mit einem, in tadelloser Arbeit hergestellten Seyfert'schen Kartirungsinstrumente vorzüglich genaue Resultate erzielen lassen müssen, und tragen kein Bedenken, ein solches auf unserm geodätisch-technischen Bureau in Gebrauch nehmen zu lassen."

Breslau, 24. Januar 1897. *Seyfert.*

Gesammtverzerrung von Coordinaten.

Unter dieser Ueberschrift veröffentlicht Herr Professor Hammer (Zeitschr. 1896, S. 684) eine Berichtigung einer von mir (S. 212 ibid.) gemachten Litteraturangabe, durch welche ich mich zu den nachfolgenden Mittheilungen veranlasst sehe.

Als ich s. Z. Tissot die Formel für die Gesammtverzerrung K zuschrieb, stand mir weder dessen Originalwerk von 1881, noch die Uebersetzung von Hammer, noch überhaupt irgend eine andere litterarische Hilfsquelle zu Gebote. Eine von Herrn Professor Jordan (unter dem 31. März 1896) an mich gerichtete Anfrage veranlasste mich, über den Urheber der von mir s. Z. nach dem Gedächtniss citirten Formel Nachforschungen anzustellen, und fand ich, dass dieselbe nicht in Tissot 1881, sondern in dem ungefähr gleichzeitig erschienenen und denselben Gegenstand behandelnden Werke von Fiorini angegeben war. Herrn Professor Hammer machte ich auf seine kurze Zeit später an mich gerichtete Anfrage davon Mittheilung, dass fraglicher Ausdruck nach

Fiorini genannt werden müsse, unter Hinweis auf dessen Werk: Le projezione delle carte geografiche. Bologna 1881.

Der Unerheblichkeit der Sache wegen hielt weder Herr Professor Jordan, mit welchem ich auch später noch mündlich hierüber hatte verhandeln können (S. 685 unten), noch ich eine öffentliche Berichtigung für geboten.

Auf die weiteren Bemerkungen a. a. O. will ich hier nicht näher eingehen mit Rücksicht darauf, dass es mir unthunlich erscheint, den neuen Jahrgang der Zeitschrift mit einer Wiederaufnahme der Debatte über „Soldner oder Gauss?“ zu beginnen, die nach meiner unmaassgeblichen Meinung wohl mit dem alten Jahrgang für abgeschlossen zu betrachten sein dürfte. *Fr. Schulze.*

Bücherschau.

Handbuch der Vermessungskunde von Dr. W. Jordan, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. Dritter Band. Landesvermessung und Grundaufgaben der Erdmessung. Vierte verbesserte und erweiterte Auflage. Stuttgart 1896. J. B Metzler'scher Verlag. Preis 12 Mk. 80 Pf.

In rascher Folge ist auch die dritte Auflage des vorliegenden Bandes vergriffen gewesen, so dass eine Neuauflage desselben nothwendig wurde. Da der Herr Verfasser im Vergleich mit der vorhergehenden III. Anflage von 1890 viele Ergänzungen und Erweiterungen gebracht hat, so ist es zweckmässig, zunächst eine zusammenhängende Uebersicht des Inhalts zu geben.

Ein kurzes Vorwort enthält des Verfassers zweckmässige Anleitung für den Studiengang des Anfängers zur leichteren Erfassung des Lehrstoffes durch Angabe der einzelnen Capitel, welche das Verständniss für die geodätischen Rechnungen der Praxis: Berechnung der sphärischen Coordinaten aus den geographischen etc. erwecken, nach deren Studium die Erweiterungen dieser Lehren und Theorien in Angriff zu nehmen sind, während dem schon mit einigen Kenntnissen in diesem Wissen ausgerüsteten Studirenden ein Studium in der Reihenfolge der einzelnen Capitel anzurathen ist.

Nach diesem Vorwort giebt der Verfasser in dem Abdruck seiner Festrede zur Feier des 25jährigen Jubiläums des Deutschen Geometer-Vereins am 3. August 1896 in Dresden: „Ueber die Entwicklung des Deutschen Vermessungswesens im 19. Jahrhundert“ gleichsam eine Gesammtvorrede zu allen drei Bänden seines Werkes, welche eine Zusammenfassung seiner Anschauungen über die Aufgaben der heutigen Land- und Feldmesskunst enthält.

Das eigentliche die Landesvermessung und die Grundaufgaben der Erdmessung auf 594 Seiten behandelnde Werk beginnt mit einem geschichtlichen Ueberblick der Erdmessungen, welche seit Eratosthenes

(276 — 195 v. Chr.) bis zum heutigen Tage stattgefunden haben. Im anschliessenden Capitel I wird in den §§ 2 — 26 die Triangulirung erster Ordnung in ihren einzelnen Anfgahen wie Netzlegung, Pfeiler- und Signalhau, Winkelmessung, Basismessnng, Vergrösserung der Basis durch Dreiecksnetze und Verhindnng mit der Hanptkette eingehend hehandelt. Ehenso ausführlich, wie die nothwendigen Theorien der Fehler und Fehlerfortpflauzung entwickelt werden, sind die Darstellung nnd Beschreibnng der ansser den Theodoliten nothwendigen Instrumente, wie die verschiedenartigen Heliotrope und Basismessapparate mit ihren constructiven Feinheiten nnd die reichhaltigen Erläuterungen der einzelnen Messverfahren an zahlreichen, wirklichen Messnngen entnommenen Beispielen.

Das folgende Capitel enthält eine Znsammenfassnng der mathematischen Hilfsmittel für die weiteren geodätischen Entwicklungen. Gegehen werden in den §§ 27 — 30 die Sätze der sphärischen Trigonometrie, die wichtigsten Reihenentwicklungen, die Reihenumkehrung und die Interpolation. Man erkennt hieraus, dass das mathematische Rüstzeug znm Verständniss der folgenden Capitel gar nicht zu nmfangreich ist, denn ausser den genannten Materien ist nur noch eine Kenntniss der Hauptformeln der analytischen Geometrie, der Differentialrechnnng, namentlich der Ableitnng höherer Differentialquotienten und einfacherer Integralformeln nothwendig.

Capitel III enthält die Erklärnngen und Grundmaasse des Erdellipsoids, die Beziehnngen der gebränchlichsten Grössen zn einander, die Formeln zur Berechnnng ihrer Werthe, die Bessel'schen Erddimensioneu mit Hilfstafeln zu geodätischen Berechnungen (§§ 31 — 39). Nach diesen Vorhereitungen wird im Capitel IV zur Ansführung von sphärisch-trigonometrischen Berechnungen übergegangen. Znerst wird der sphärische Excess hehandelt nnd nach Begründung, warum für die geodätischen Rechnnngen von den strengen Formeln der sphärischen Trigonometrie abgewichen werden kann und wird, der Legendre'sche Satz und die Addidamentenmethode entwickelt. Hieran schliessen sich dann einige Reihenentwicklungen. Im fünften Capitel finden sich nun die für die landmesserische Praxis znm Verständniss der sphärischen Rechnungen nothwendigsten Formelentwicklnngen. Nach Erklärung der verschiedenen Coordinateuformen, geographische, Polar- und rechtwinklig sphärische Coordinaten, werden in den einzelnen Paragraphen die Soldner'schen und Gauss'schen Coordinaten, ihre Ahleitung ans geographischen und Polarcoordinaten, ihre Rückbildnng, ihre Vorzüge nnd Nachtheile, ihre Uebertragung auf die Ebene behandelt und die Rechnnng an mehreren Beispielen erläutert. Leicht vollzieht sich von diesen Rechnungen auf der Kugel der Uebergang zur Berechnung der Coordinaten anf dem Ellipsoid, für welches nun ehenfalls die der sphärischen Rechnung entsprechendeu Formeln entwickelt werden. Den Schluss des Capitels

bilden endlich die Betrachtung des sphärischen Polardreiecks und Reihenentwicklungen mit der Mittelbreite (§§ 45 — 64).

Das Capitel VI behandelt in den §§ 65 — 72 die geodätische Linie nnd ihre Eigenschaften. Aus der Eigenschaft des Umdrehnngsellipsoids, dass für 2 Punkte verschiedener Breite und Länge die zu diesen Punkten gehörigen Flächennormalen keinen gemeinsamen Schnittpunkt mit der Umdrehungsachse haben, wird gefolgert, dass die Normalschnittebene im Punkte A, welche durch den Punkt B geht, für letzteren Pnnkt nicht Normalschnittebene ist nnd umgekehrt, dass also für jeden Punkt eine besondere Normalschnittebene vorhanden ist, nnd folglich auch die Ellipsoidfläche in zwei Bogen $A\,B$ geschnitten wird. Je geringer die Entfernung $A\,B$ wird, je geringer ist natürlich der Abstand der beiden Bogen, welche bei unendlich kleiner Entfernung der beiden Bogen zusammenfallen müssen. Werden nnn zwei Punkte $A\,B$ des Ellipsoids durch einen Polygonzug mit unendlich kleinen Seiten und den Brechungswinkeln von 180^0 verbunden gedacht, so entsteht der geodätische Linie genannte Linienzug. Nach dieser Herleitnng des Begriffs der geodätischen Linie werden in den anschliessenden Paragraphen die Eigenschaften der geodätischen Linie entwickelt, die Vergleichnng mit den Normalschnitten dnrchgeführt nnd die Bedentung der geodätischen Linie für die praktischen Vermessnngen dargelegt.

Die im Capitel V ansgeführte Uebertragung der sphärischen Formeln auf das Ellipsoid mit Hilfe des elliptischen Meridianbogens und des verkürzten Breitenunterschiedes genügte für ein erstes Verständniss, reicht aber für die Weiterführung der Rechnungen nicht ans, und hierzu dient nun die im VI. Capitel entwickelte Theorie der geodätischen Linie.

Von diesem neuen Standpnnkte aus werden im Capitel VII die Ableitungen des Capitel V für das Sphäroid, wie für das Ellipsoid wiederholt und für beide der Reihe nach die Formeln für Soldner'sche wie für Gauss'sche Coordinaten znm zweiten Male entwickelt und ergänzt. Weiter wird die conforme Kegelprojection, welche in Mecklenburg zur praktischen Anwendung gekommen ist, erläutert, nnd das queraxige Coordinatensystem behandelt. In einem weiteren Paragraphen werden die Vortheile der conformen Coordinaten vor den Soldnerschen dargelegt nnd endlich wird noch die preussische Polyederprojection besprochen. (§§ 73—91.)

Im VIII. Capitel werden wir mit einer neuen Projection, der conformen Abbildung des Ellipsoids auf der Kugel, bekannt gemacht. Diese Abbildnng, welche ebenfalls jenen grossen Ganss znm Urheber hat, dessen schöpferischem Genie die geodätische Wissenschaft so vieles zu danken hat, ist deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil sie von der Königl. Preuss. Landesaufnahme zur mustergültigen Anwendnng gebracht ist. Die zu lösenden Aufgaben sind dieselben, wie in den

früheren Capiteln, so dass von einer einzelnen Aufführung derselben abgesehen werden kann. Im Anschluss an das System der Königl. Preuss. Landesaufnahme finden dann noch die Dreiecksketten derselben Besprechung und Darstellung. (§§ 92—102.)

Das IX. Capitel zeigt die geodätische Linie in neuer Beleuchtung durch das Mittel der reduzirten Breiten, durch welche eine neue Auflösung des geodätischen Polardreiecks gefunden wird. (§§ 103—106.)

Das X. Capitel behandelt nnn die allgemeine Theorie der geodätischen Dreiecke, den geodätischen Excess, geodätische rechtwinklige nnd Polarcoordinaten, die Verbindung beider Systeme, die Reihenentwicklungen für das rechtwinklige nnd die Berechnung für das schiefwinklige geodätische Dreieck, ihre krumme Oberfläche nnd die praktische Anwendung der allgemeinen Theorie. Wenn sich nnn hierbei auch zeigt, dass bei der geringen Abplattung der Erde die durch diese Theorie nachgewiesenen Winkelcorrectionen so klein sind, dass sie nnbedingt vernachlässigt werden können, so ist doch diese Thatsache erst durch die Theorie des geodätischen Dreiecks erwiesen und deshalb letztere von Wichtigkeit. (§§ 107—113.)

Nach diesen die Landesvermessung behandelnden Capiteln gelangen wir im Capitel XI zur eigentlichen Erdmessung. Gelöst sind hier die Aufgaben der Bestimmung der Meridianellipse aus zwei Breitengradmessnngen, der Reduction eines Gradmessungsbogens auf den Meridian, der Ausgleichnng mehrerer Breitengradmessnngen, der Längengradmcssung, der Azimutübertragung und der Gradmessung schief zum Meridian. (§§ 114—119.)

Das Schlusscapitel XII behandelt dann noch die Lothabweichungen und ihre Bestimmnng, sowie die geodätische Hauptaufgabe der nächsten Zukunft: das astronomisch-geodätische Netz. (§§ 120—122.)

Wir haben im Vorstehenden den Inhalt des Werkes so ausführlich angegeben, um einestheils die Reichhaltigkeit desselben, anderntheils aber auch um die planmässige, stetig vom Niedern zum Höhern fortschreitende Anlage zu zeigen. Mit diesen Hauptvorzügen verbinden sich noch die klare und lichte Darstellung und eine ausführliche, nicht zu hohe mathematische Anforderungen stellende Entwicklung der Theoreme bei einer grossen Anzahl erläuternder Figuren, so dass durch Studium dieses Werkes wohl jeder ernste Wille es ermöglichen kann, auch für die behandelten höheren Aufgaben der geodätischen Messungen das nöthige Verständniss zu erreichen.

Erhöht wird der Werth des Buches noch durch den weitere 64 Seiten fassenden Anhang von werthvollen Tabellen und Hülfstafeln für die sämmtlichen geodätischen Berechnungen.

Dem inneren Werthe entspricht die vom Metzler'schen Verlage gegebene äussere Ausstattung, welche in Bezug anf Druck, Papier etc. als mustergiltig bezeichnet werden kann.

Eine weitere Anpreisung des Werkes erübrigt sich, bürgt doch schon die Nothwendigkeit der vierten Neuauflage für seine Vorzüglichkeit.

Einige bei Durchsicht gefundene und bei den complizirten Formeln kaum zu vermeidende Druckfehler sind dem Verfasser zur Berücksichtigung für spätere Auflagen mitgetheilt worden.

Seyfert.

Vereinsangelegenheiten.

Danksagung.

Als wir vor einiger Zeit uns vertrauensvoll an die deutschen Berufsgenossen mit der Bitte wandten, eine durch unverschuldetes Unglück in arge Bedrängniss gerathene Familie durch Geldspenden zu unterstützen, haben wir zwar uns der Hoffnung hingegeben, dass unsere Bitten nicht ungehört bleiben werden, doch konnten wir einen solchen Erfolg nicht erwarten.

Die eingegangenen Beträge ergeben die Gesammtsumme von 3358 Mk. 37 Pf. Indem wir weiterfolgend über die einzelnen Beträge Quittung leisten, danken wir im Namen der Familie den gütigen Geberu auf das Herzlichste.

Ein Theil des Betrages ist zur baldigen Hülfe verwendet, der Restbetrag wird aber z. Z. noch aufbewahrt, um dafür der Familie ein passendes Geschäft zu kaufen oder neu zu gründen.

Breslau, den 18. November 1896.

Der Vorstand des Schlesischen Landmesser-Vereins.

Fuchs.

Es haben gezeichnet:

Schles. Landmesserverein 50 ℳ. Aus Kreuzburg: Wisselinck 30 ℳ, Hadamczik 10 ℳ, Deumling 20 ℳ. Aus Breslau: Nowak 10 ℳ, Seyfert 10 ℳ, Mühmler 20 ℳ, Hitzer 10 ℳ, Herrmann 5 ℳ, Weibel 3 ℳ, Feilhauer 3 ℳ, Kilian 5 ℳ, Riemann 10 ℳ, Berger 15 ℳ, Tallari 3 ℳ, Friedersdorf 3 ℳ, Tiete 10 ℳ, Maruhn 3 ℳ, Gen. Comm.- und Kataster-Beamte aus Oppeln 36 ℳ. Dübigk-Beuthen 6 ℳ, Vermessungsinsp. Saatz-Breslau 20 ℳ, Tischer-Breslau 10 ℳ, Kat.-Contr. Hoffmann-Kosten 10 ℳ, H. Koch-Tarnowitz 5,05 ℳ, Ober-Landm. C. Gehlich-Ratibor 10,05 ℳ, Steuerinsp. Weber-Frankenstein 5 ℳ, Grapow-Breslau 5 ℳ, Kat.-Contr. Sutter-Bolkenhain 10 ℳ, L. Weber-Breslau 10 ℳ, Steuerinsp. Paersch-Fraustadt 5 ℳ, Uherek-Leobschütz 5 ℳ, Kat.-Contr. Klante-Ohlau 3 ℳ, Baath-Glatz 5,05 ℳ, Steuerinsp. Wehn-Strehlen 3 ℳ, C. Borst-Würtemberg 3 ℳ, gesammelt unter den Gen.-Comm.-Collegen in Gleiwitz 55,05 ℳ, Schmidt-Breslau 5 ℳ, Steuerinspector Fuchs-Breslau 10 ℳ, Kat.-Contr. Zachariae-Neuhaus 10 ℳ, Kat.-Secretair Hechel-Hildesheim 20 ℳ, die Landm. der Special.-Comm. Lissa i. P. 20 ℳ, Adolphi-Koschmin 10 ℳ, Goebler-Görlitz 10 ℳ, Franzke-Liegnitz 5 ℳ, Hadamczyk-Breslau 5 ℳ, Peschke-Gleiwitz 7 ℳ, aus Ratibor: Koziel 5 ℳ, Herr 3 ℳ, Schütza 5 ℳ, Roepke 5 ℳ, Kersten 5 ℳ, von den Collegen der Eisenbahn-Dir. zu Köln 24,30 ℳ, Scholz, technischer Eisenh.-Secret., Landsberg 5 ℳ, Welter-Köln 5 ℳ, Behren, Stadtgeometer, M.-Gladbach 20 ℳ, Kat.-Landm. Goering-Rogasen 3,05 ℳ, Kat.-Contr. Hanisch-

Benthen 6,05 ℳ, Theer, Gross, Reske-Bredelar 12 ℳ, Sammlung auf den Landm.-Bureaux I und II-Arnsberg, durch Oberlandm. Moenkemöller 33 ℳ, von Kattowitz: Schulz 5 ℳ, v. Collas 5 ℳ, Ulbrich 5 ℳ, Tauer 5 ℳ, Grundey 5 ℳ, Heese 5 ℳ, Rodewald 5 ℳ, Siegert 5 ℳ, Dr. Snden 5 ℳ, Baedeker-Hohenan 10 ℳ, Assmuth-Paderborn 10 ℳ, Mater-Posen 10 ℳ, Schubert-Janer 10 ℳ, Kat.-Contr. Schmitz-Ibbenbüren i. W. 5 ℳ, Hesselbein-Elbing 5 ℳ, Schlemmer-Leobschütz 5 ℳ, Prof. Dr. Reinhertz-Bonn 5 ℳ, Kreisbaumeister Warnek-Oels 3 ℳ, Liedtke-Rotenburg ges. bei d. Landm. d. Specialcommission 15 ℳ, Eisenbahn-Contr. Zacher-Ratibor 6 ℳ, Däumer-Meissenheim 5 ℳ, Landm.-Bureau Leobschütz 20 ℳ, F. W. Fanlenbach-Altena i. W. 5 ℳ, Kat.-Contr. Eulenbruch-Kelberg 3,05 ℳ, die Geometer des bautechnischen Bureaus der Reichsbahnen Strassburg 16 ℳ, Kolleg. der geod.-techn. Bureaux I und II u. Meliorationsabtheilnng in Münster 85 ℳ, Pütz-Andernach 1,50 ℳ, Schneider-Coblenz 1,50 ℳ, die Beamten des Kat.-Bur. der Reg. in Hannover 12,05 ℳ, Verm.-Rev. J. Meier-Karlsruhe 5 ℳ, Friedel, Kgl. Landm. n. B. Friedel Wwe. n. Sohn-Wetzlar 50 ℳ, Verm.-Beamte der Kgl. Gen.-Comm.-Königsberg 33 ℳ, Winkler, Kgl. Verm.-Ingen., Zwickau 3,05 ℳ, Bez.-Geom. Rüb u. Eisenb.-Landm. Vogel-Elbern 3 ℳ, Georg Habermehl Geom. I. Kl.-Lanterbach 5 ℳ, aus Mühlhausen: Städt. Landm. Helmerking 10 ℳ, Kat.-Contr. Kosth 6 ℳ, Ober-Landm. Schulze 6 ℳ, aus Mühlheim a. Rh.: L. 5 ℳ, K. 5 ℳ, Kat.-Contr. Sewig-Fritzlar 5 ℳ, aus Eichwege: Klose 15 ℳ, Fässel 12 ℳ, Möhl 5 ℳ, Sturmat 3 ℳ, Klaner 3 ℳ, Euler 3 ℳ, Sarrie 3 ℳ, Commissionsrath Michael-Dresden 10 ℳ, Steuerinsp. Umbach-Soran 3 ℳ, Oberlandm. Baach-Treysa 8 ℳ, von Kollegen in Bromberg 66,50 ℳ, Seiffert-Braunschweig 10,05 ℳ, Steuerinsp. Otto-Breslau 5 ℳ, Kgl. prenss. Landm. P. Wilski-Santorin (Griechenl.) 15 ℳ, Lahr-Strassbnrg 3 ℳ, Hegemann-Berlin 10,05 ℳ, Vermessungsbeamte der Spec.-Comm. Neuwied 11 ℳ, Erfurter Kollegenschaft 100 ℳ, Brieger-Glogau 5 ℳ, Vermessungs-Ingenieur v. Wolffersdorf-Kamenz 3,05 ℳ, Walter, Kgl. Landm., Köslin 5,10 ℳ, Posener Kollegen: Wiltscher 10 ℳ, Sommer 5 ℳ, Neukrantz 10 ℳ, Sander 5 ℳ, Englisch 3 ℳ, Freude 5 ℳ, Schmidt 5 ℳ, Ulmitz 3 ℳ, Rothe 3 ℳ, Kahl 5 ℳ, Ewesmann 5 ℳ, Schenk 4 ℳ, Brause 4 ℳ, Katasterabtheil. d. Direction d. directen Stenern dee Kat.- und Vermessungswesen in Strassburg 45,50 ℳ, Höft-Köslin, Sammlung im Bez. Köslin 74 ℳ, F. G. u. E. Z. in Bremen 3 ℳ, Oberlandm. Lippert-Wildungen 5 ℳ, Kgl. Landm. Paus-Königshütte 6 ℳ, Verm.-Insp. Promnitz-Magdeburg 3 ℳ, Prentenborbeck-Schweidnitz 3 ℳ, Verm.-Ingenieur Hanig-Radebeul 10 ℳ, Ober-Landm. Köhler-Hanau 5 ℳ, Berghaus jr.-Düren 20 ℳ, Verm.-Inspector Wächter-Bromberg 10 ℳ, Künzel-Königshütte 6 ℳ. Ausserdem wurden als Ertrag einer besonderen von Herrn R. Reiss-Liebenwerda veranstalteten Sammlung uns 517,80 ℳ zugestellt. Hierzn haben beigetragen: Trentzsch, Geom., Dresden 10,05 ℳ, Landm. Thomas-Kelberg 3 ℳ, Poetstempel Nendamm 3 ℳ, Kat.-Contr. Gause-Trebnitz 3 ℳ, v. Pastan, Sammlung bei der Spec.-Comm. Olpe 19 ℳ, C. Klasing, Sammlnng unter Collegen in Kotho's Wintergarten-Hamburg 25 ℳ, Oberbergamtmarkscheider Ullrich, Gäbler nnd Jahr-Breslau 15 ℳ, Markscheider Braxator-Beuthen 5 ℳ, Verm.-Revisor Hildebrandt-Glogau 5 ℳ, Majunke-Münster 10 ℳ, Sammlung bei Colleg. der Specialcomm. I und II in Altenkirchen und Katasteramt Flammesfeld 40 ℳ, Ober-Landm. Brackler-Soest 5 ℳ, Landm. Toellner-Soest 5 ℳ, Splettstoesser-Breslau 7 ℳ, Rönne-Breslau 3 ℳ, x. y. Stade 3 ℳ, 4 Düsseldorter Collegen 12 ℳ, Landm. Thomsen u. Fischer-Posen 14 ℳ, Overhof-Bochum 6 ℳ, Reichsrathsabgeordneter, Professor Franz Lorber-Wien 5,12 ℳ, ans Merseburg: Kat.-Secret. Schirawski 10 ℳ, Kat.-Secret. Demnitz 10 ℳ, Kat.-Landm. Georgei 3 ℳ, Kat.-Landm. Oehlschlägel 3 ℳ, Ober-Landm. Dorn 3 ℳ, Landm. Bischoff 3 ℳ, Landm. Burock 3 ℳ, Landm. Deneke 15 ℳ, Verm.-Insp. Spiekes 5 ℳ, Steuerinsp. Baenitz 5 ℳ, Kat.-Landm. Niedling

3 ℳ, L. W.-Altenburg 3 ℳ, Kreisbaumeister Schlegel-Militsch 3 ℳ, Landm. Werneke-Posen 7 ℳ, Halwenz-Breslau 5 ℳ, Weiland-Neidenburg 6 ℳ, Mahler und Stoetzer-Potsdam 6 ℳ, E. S. Hildesheim 5 ℳ, Steuerinsp. Hayn-Bunzlau 5 ℳ, Poststempel Berlin 3 ℳ, Kossyk und Brase-Görlitz 10,05 ℳ, Lipke, Nagler, Marks-Konitz 10 ℳ, Ungenannt Schwerin a. W. 5 ℳ, O. K.-Cassel 10 ℳ, B. u. B. in Breslau 6 ℳ, Kgl. Landm. Roedder-Lyck 3 ℳ, Ungenannt Schneidemühl 10 ℳ, Kat.-Contr. Adamczyk Pr. Holland 3 ℳ, B. in Crivitz 3 ℳ, Emelius — gesammelt von Mitgl. d. Rhein.-Westfälischen Landm.-Ver. — Cassel 5,50 ℳ, Köndgen-Duisburg 3 ℳ, Haberla-Pinneberg 3 ℳ, Aug. Kunert-Burtscheid 3 ℳ, Schuhmacher-Kirschberg 5 ℳ, Verm.-Rev. a. D. Hanning-Arnstadt 5 ℳ, Frhr. von Roeder-Arolsen 5 ℳ, Kat.-Geometer R. Frey-Freiburg i. B. 5 ℳ, Steuerinsp. Breng Saarburg i. Lothr. 5 ℳ, K. Scheurer-Karlsruhe 10 ℳ, Schuster & Reinhold-Neustrehlitz 10 ℳ, S. in B. 10,05 ℳ, Kat.-Contr. Josten-Remscheid 30 ℳ, Katasterbureau Magdeburg 7,50 ℳ, Steuerinsp. Herrling-Breslau 5 ℳ, einige Collegen d. Gen.-Comm. u. Reg. zu Frankfurt a. O. 18 ℳ, Fr. Kunze-Neisse 10 ℳ, Lange-Runkel 5 ℳ, Kl.-Gelsenkirchen 5 ℳ, aus Dortmund: Bennenberg 4 ℳ, Blume 3 ℳ, Becker 3 ℳ, Feldmann 5 ℳ, Verm.-Bureau Göttingen 26 ℳ, Ober-Landm. Müller 1 ℳ, Ritz, Landm. 1 ℳ, Bause 1 ℳ, Neuruppin, Schulz-Lissa 3 ℳ, Kreisbaumstr. Puder-Neustettin 5,05 ℳ, C. Blüthner-Assmannshausen 6 ℳ, Pohlitz-Soest 10 ℳ, Districts-Ingenieur O. Voss-Schwerin 5 ℳ, Bez.-Geom. Dittmar-Simbach 3 ℳ, aus Meiningen: Ober-Landm. Hepe 3,05 ℳ, Scholz 10 ℳ, Waentig-Haugk 10 ℳ., Patzer 5 ℳ, Burkhardt 4 ℳ, Poststt. Grevesmühlen 3 ℳ, aus Osterode a. H.: Ober-Landm. Werner 5 ℳ, Landm. Lübeck 5 ℳ, Landm. Birr 3 ℳ, Tesdorpf-Stuttgart 10 ℳ, von der Westgrenze des einigen Deutschlands Poststempel Kaisersburg 3 ℳ, Ungenannt Berlin W. 3 ℳ, Th. Berthold-Meissen 5 ℳ, von einem Collegen in Ems 10 ℳ, Beeck und F. Brennig-Kiel 15 ℳ, Steuerinsp. Konkiel-Breslau 5 ℳ, Ingen. Ullrich-Breslau 5 ℳ, College G.-Lübz 5 ℳ, N. N.-Schildberg i. P. 5 ℳ, W. Wehner-Grunewald 20 ℳ, Brennicke-Schwerin 5 ℳ, Bachmann-Pfarrkirchen 3 ℳ, M. K. in Osnabrück 3,05 ℳ, Verm.-Commissar Steiff-Stuttgart 3 ℳ, Merten-Meschede 10 ℳ, Geheimrath Helmert-Potsdam 6 ℳ, W. S.-Berlin NW. 5 ℳ, einige Collegen in Marburg 20,05 ℳ, Sammlung unter den Collegen des städtischen Vermessungsamts in Berlin 58 ℳ, Standesherrl. Bauinspector M. Kopp-Pfoerten 5 ℳ, C. Schneider Oelsnitz i. V. 3,05 ℳ, Hüser-Carlshafen im Namen der Landmesser der Special-Comm. Carlshafen 33 ℳ, Kgl. Vermessungsbureau zu Allenstein 26 ℳ, Professor Vogler-Berlin W. 10 ℳ, Landm. Alter-Breslau 10 ℳ, aus Waldenburg: Markscheider Schmidt, Hütter, Klose, Olbrich 16 ℳ, Werner-Opladen 5 ℳ, Bez.-Geometer Protscher-Staufen 6 ℳ, v. d. Spec.- und Kataster-Colleg. in Paderborn 48 ℳ, L. Bosch-Konstanz 2,05 ℳ, J. Ambrosius-Hannover 6 ℳ, v. d. Landm. der Eisenb.-Dir. Essen 20 ℳ, J. St.-Essen 10 ℳ, Jackel-Jauer 10,05 ℳ, Districts-Ing. W. Peltz-Grabow 5 ℳ, Verm.-Beamte der Special-Comm. II Trier 24 ℳ, von den Collegen in Düren 56 ℳ, Specialcomm. I Minden 12 ℳ, Wilh. Schambach, Gr. Geometer I. Kl., Wöllstein 3 ℳ, Stück-Hamburg 10 ℳ, R. Reiss, Techn. V.-Geschäft, Liebenwerda 20 ℳ, Boschan, Steuerinsp., Potsdam 3 ℳ, ? Querfurt 10,05 ℳ, Feige, Steuerinsp., Glatz 5 ℳ, Familie H.-Wetzlar 6 ℳ, G., Kat.-Contr. Strassburg 10 ℳ, N. N. Frankfurt a. M. 5 ℳ, Feld, Kat.-Contr., Diersdorf 3 ℳ, Werner, Kat.-Contr., Soltau 10 ℳ, Waehner und Hollmann, Landm., Schönwalde 6,05 ℳ, Weisse-Greifenberg 3,20 ℳ, Krakau, Landm., Stettin 10 ℳ, Büchel, Steuerinsp., Nordhausen 3 ℳ, Aepinius, Landm. Coethen 3 ℳ, B. R., Markscheider Kattowitz 20 ℳ, Mittelhaus & Weyrich, Verm.-Bureau, Hirschberg 10 ℳ, Zartmann, Steuerinsp., Mayen 3 ℳ, Pitz, Steuerinsp, Marienberg 3 ℳ, Westerhoff, Landm. Haspe 5 ℳ, Verm.-Bureau Insterburg 9 ℳ, Mündel, Kat.-Contr., Krotoschin 3 ℳ, Geod.-techn. Bureau d. Gen.-Comm. Hannover 19 ℳ, Gohring, Kat.-

Contr. Bütow 5 ℳ, Ullrichs, Steuerinsp., Kreuznach 4 ℳ, Lauw, Kat.-Contr., Osterholz-Scharmbeck 5 ℳ, Suckow, Kat.-Contr., Husum 3 ℳ, ? Warendorf 3 ℳ, Dünges, Landm., Osterode 5 ℳ, Adler, Landm., Osterode 5 ℳ, J. Moses, Ansied.-Bureau Lautenburg 5 ℳ, Lyme, Steuerinsp., Schleswig 3 ℳ, Kaul, Kat.-Contr., Burgsteinfurth 3 ℳ, Peters, Verm.-Insp., Hannover 10 ℳ, Meyer III, Kat.-Feldm., Kurzel 3,05 ℳ, Knecht, Verm.-Techniker, Strassburg 3 ℳ, Hesse, Landm., Allenstein 10 ℳ, Krüger, Kat.-Contr. Mohrungen 5 ℳ, Wolf, Oberlandm., Homberg 10 ℳ, Kat.-Bureau d. Königl. Regierung Lüneburg 10,05 ℳ, Haelschner, Rechnungsrath, Breslau 3 ℳ, Wolff, Steuerinsp., Striegau 3 ℳ, Lemke, Kat.-Zeichner, Schleswig 1 ℳ, Morath, Steuerinsp, Schleswig 3 ℳ, Frommholtz, Kat.-Secret., Schleswig 3 ℳ, Schulz, Kat.-Landm., Schleswig 3 ℳ, Hachmann, Kat.-Landm., Schleswig 3 ℳ, Grage, Kat.-Secret., Schleswig 3 ℳ, v. Bülow, Steuerinsp. Eckernförde 3,05 ℳ, Wüstner, Kat.-Contr. Anklam 6 ℳ, Fabricius, Kat.-Contr., Marggrabowa 5 ℳ, Schiller, Kat.-Contr., Lübben 5 ℳ, ? Ahrweiler 5 ℳ, Feist, Kat.-Feldm., Remilly 5,05 ℳ, G. Coradi, Mechaniker, Zürich 18 ℳ, Schültz, vereid. Landm., Berlin 5 ℳ, Backe, vereid. Landm., Stolp 5 ℳ, Jansen, Kgl. Landm., Wildungen 5 ℳ, Dreessen, Steuerinsp., Bensberg 6 ℳ, Kreis, Steuerinsp., Dillenburg 5 ℳ, v. Brugnier-Königsberg 3,05 ℳ, Selbach, Steuerinsp., Herborn 3 ℳ. Bars, Steuerinsp., Calau 3 ℳ, Saner, Steuerinsp., Militsch 5 ℳ, Nagel, Kat.-Contr. Neustadt 6 ℳ, Heuss, Steuerinsp., Montabaur 2 ℳ, Schaetzke, Kat.-Insp., Magdeburg 5 ℳ, Bundies, Steuerinsp., Tönning 3 ℳ, Freisem, Steuerinsp., Saarlouis 3 ℳ, Schleicher, Kat.-Contr., Königshütte 10,05 ℳ, von Arnim, Steuerinsp., Zeitz 3 ℳ, Hillert, Kat.-Contr., Putzig 6 ℳ, Eckardt, Oberlandm., Witzenhausen 5 ℳ, Jeromin, Kat.-Contr., Wehlau 6 ℳ, Schuh, Steuerinsp., Sigmaringen 3 ℳ, Kgl. Verm.-Bureau Marburg i. H. 24 ℳ, Mies, Steuerinsp., M.-Gladbach 5 ℳ, Palmowski, Landm., Konitz, 3 ℳ, Lübeck, Steuerinsp., Lauenburg 5 ℳ, Zastrow-Neustadt 3,05 ℳ, Schütz, Steuerinsp. Hochheim 3 ℳ, Anacker, Kat.-Contr., Langenschwalbach 3,05 ℳ, Abendroth, Landm., Hannover 15 ℳ, Leman, Kat.-Contr., Gumbinnen 3 ℳ, Bimz, Kat.-Contr., Wolfhagen 21,05 ℳ. Nachträglich gingen noch ein: Durch Tasler-Berlin gesammelt 21 ℳ, v. Hessischen Geometerverein 1. Cl. 20 ℳ, sowie von W. Kenck, Königl. Landm., in Witzenhausen 20 ℳ, Herbst, Landmesser daselbst, 3 ℳ. Gesammtsumme 3358,37 ℳ.

Berichtigungen.

Herr Oberlandmesser Seyfert in Breslau hat uns eine Anzahl von Druckfehlern und Berichtigungen zu Handbuch der Vermessungskunde III. Band, 4. Anfl. 1896 mitgetheilt, welche hier veröffentlicht werden.

Seite 116. In Gleichung (33) soll im Nenner stehen $2\sqrt{2}$ statt $4\sqrt{2}$ und die daran anschliessende Fehlervergleichung für das rhombische Basisnetz bedarf einer Berichtigung. Es handelt sich um die Vergleichung eines Rhombus und eines Doppelrhombus, wie sie erstmals von Helmert in Studien über rationelle Vermessungen, 1868, III, 45 vorgenommen worden ist. Wenn v das Diagonalenverhältniss eines Rhombus ist und q das Fehlerverhältniss für den Doppelrhombus und den einfachen Rhombus, dann besteht die Gleichung:

$$q = \frac{1+v}{1+v^2}\sqrt{2v}$$

welche folgende Zahlenwerthe gibt:

$v = 0$	1	2	2,885	4	5	10
$q = \infty$	1,414	1,200	1,000	0,832	0,730	0,487

Es ist also $q < 1$ wenn $v < 2{,}885$ und $q > 1$ wenn $v > 2{,}885$, d. h. nur für $v > 2{,}885$ ist der Doppelrhombus günstiger als der einfache Rhombus, oder es muss die als abgeleitete Basis auftretende grosse Rhombendiagonale mindestens etwa das 3fache der als gemessene Basis geltenden kurzen Diagonale sein, wenn der Doppelrhombus günstiger sein soll als der einfache Rhombus, während auf der citirten S. 116 irrthümlich angegeben wurde, dass der Doppelrhombus immer günstiger sei, was q stets kleiner als 1 entsprechen würde.

S. 61 unten statt Oefen lies Oelen.

S. 119 in Gl. (11) statt $4n^2 - 3n + 5n$ lies $4n^3 - 3n^2 + 5n$.

S. 144 in (1) fehlt $=$, in (2) statt $\frac{1}{1}$ lies $\frac{1}{2}$ und in (3) statt

$$\frac{[d\,d]}{3} \text{ lies } \left[\frac{d\,d}{3}\right].$$

S. 155 unten in der Klammer statt b^2 lies $2\,b^2$.

S. 206 in log V' statt $+\frac{1}{6}\left(\frac{\Delta\varphi}{V^2}\right)^3 \ldots$ lies $-\frac{1}{6}\left(\frac{\Delta\varphi}{V^2}\right)^3$.

S. 208 bei $\frac{d^2V}{d\varphi^2}$ statt $-\frac{\eta^2 t}{2V}\frac{dV}{d\varphi}$ lies $-\frac{\eta^2 t}{V^2}\frac{dV}{d\varphi}$.

S. 212 oben statt log $B = 4.5048414{\cdot}798$ lies $7.7031063{\cdot}757$.

S. 217 in (29) statt $\beta \sin 2(\varphi_2 - \varphi_1) + \gamma \sin 4(\varphi_2 - \varphi_1) + \ldots$ lies $\beta(\sin 2\varphi_2 - \sin 2\varphi_1) + \gamma(\sin 4\varphi_2 - \sin 4\varphi_1) + \ldots$

S. 227 in der Gl. vor (11) fehlt $=$.

S. 251 in der Gl. vor (31) statt $\frac{\Delta^2}{9r^4}\frac{\ldots}{2\Delta}$ lies $\frac{\Delta^2}{2{,}9\,r^4}\frac{\ldots}{4\Delta}$.

S. 271 bei (12) dy und dx sind dieselben Werthe wie δy und δx,

S. 350 in (13) statt $\frac{\lambda^2\cos^2\varphi}{2}$ lies $\frac{\lambda^2\cos^2\varphi}{24}$.

S. 422 in (16) statt $-(2\sin\varphi - \sin P)$ ist $(2\sin\varphi - \sin P)$ als Factor zu setzen.

S. 489 vor (9) statt $-\frac{\eta^2}{V}\operatorname{tang}\varphi\frac{V^3\cos\varphi}{\alpha\cos u}$ lies $-\frac{\eta^2}{V^2}\operatorname{tang}\varphi\frac{V^2\cos\varphi}{\alpha\cos u}$,

nach (9) in der Klammer im Nenner statt $\alpha\cos u$ lies α, in (17a) statt $V\operatorname{tang} P$ lies $\frac{1}{V}\operatorname{tang} P$.

Zwischen (9) und (10) statt η^3 lies η^2 und statt p lies p^2.

Noch einige Kleinigkeiten, welche nicht sinnstörend sind, z. B. S. 123, 189^0 statt 180^0 und dergl. sind hier nicht aufgenommen.

Indem ich Herrn Seyfert für diese gründliche Revision ergebensten Dank sage, möchte ich auf die schon im Vorworte S. IV vorausgeschickte

Entschuldigung wegen etwaiger kleiner Versehen verweisen, und die vorstehenden Berichtigungen den Lesern des Buches empfehlen.

Hannover, Januar 1897. *Jordan.*

Hierzu haben wir auch noch von Herrn Vermessungsingenieur Albert Schreiber in Dresden mitgetheilt erhalten:

S. 292 Gl. (5) statt $1 + \frac{y^2}{2r^2}$ soll stehen $1 + \frac{y^2}{6r^2}$.

S. 394 unten vorletzte Linie statt $+ 45\,\eta^4\,t^4$ soll stehen $+ 45\,\eta^4\,t^2$.

S. 395 bei $\frac{d^4 l}{ds^4}$ statt $-8\,v^3\,u\,(1 + 3\,t^2 + \eta^2)$ soll stehen $-8\,v^3\,u\,t\,(1 + 3\,t^2 + \eta^2)$,

in Band I, 4. Aufl. 1895:

S. 390, Satz 4 reducirte Gl. statt Gewicht $= 1$ soll stehen Gewicht $= \frac{1}{2}$.

Endlich von Herrn Obergeometer Harksen in Dessau zu Band III, 4. Aufl. 1896, S. 477 nach (3) statt $T_{12} - t_{12}$ soll stehen $T_{13} - t_{13}$.

Die Einziehung der Mitgliederbeiträge für das Jahr 1897 erfolgt in der Zeit vom 1. Januar bis einschliesslich 10. März. Die Herren Mitglieder, welche den Beitrag durch die Post einsenden wollen, werden ersucht, dieses innerhalb der oben angegebenen Zeit zu thun. Nach dem 10. März erfolgt die Einziehung durch Postnachnahme. Es wird gebeten, bei Einsendung des Beitrages den jetzigen Wohnort, Amtstitel etc. deutlich anzugeben. Auch ist die Angabe der Mitgliedsnummer sehr erwünscht.

Cassel-Wehlheiden, Emilienstr. 17, den 1. Januar 1897.

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometer-Vereins.
Hüser, Oberlandmesser.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Verschiebung einiger Triangulationspfeiler in der Residentschaft Tapanoeli durch das Erdbeben vom 17. Mai 1892, von Hammer. — Ein Lehrbuch über Grundstücksaufnahme und Theilung aus dem Jahre 1578, von Steiff. — Correctionen bei Erdmassenberechnungen. — Zur Theorie der conformen Projectionen, von Jordan. — Zur Bestimmung der Coefficienten a und b für Einschneide-Ausgleichungen, von Seyfert. — **Kleinere Mittheilungen. — Bücherschau. — Vereinsangelegenheiten. — Berichtigungen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 6. Band XXVI.

15. März.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Zur Erklärung des Wortes Kataster;

von Amtsrichter Professor Dr. Schumacher.

Mit der Erklärung des Wortes Kataster hat man sich nicht allzuviel beschäftigt. Das Kataster, so wichtig es auch für die innere Staatsverwaltung und für die Rechtsverhältnisse am Grund und Boden sein mag, ist doch im grossen Leben und Verkehr zu wenig bekannt. Man kennt kaum das Kataster um so weniger den Ursprung des Wortes. Die Schriftsteller, welche sich mit dem Kataster beschäftigen, verweisen meist in einer kurzen Note auf Savigny's Buch: Ueber die römische Steuerverfassung unter den Kaisern (Savigny, Vermischte Schriften, Band 2, S. 67 ff). Dies geschieht z. B. von Koppers in seiner Abhandlung: Die Verbindung des Grundbuchs mit der Katasterkarte (Gruchot, Beiträge zur Erläuterung des deutschen Rechts, Band 36, S. 319) Savigny sagt: Im späteren Mittelalter nannte man die Grundbücher capitastra, weil es Verzeichnisse der Steuerstufen (capita) waren; daraus hat sich catastrum gebildet, welches noch in unseren Tagen die übliche Bezeichnung geblieben ist. Für die Ableitung von catastrum entscheiden sich, wenn auch ohne weitere Begründung, noch: Rau (Finanzwissenschaft Bd. 2 § 299), Stengel (Wörterbuch des deutschen Verwaltungsrechts), Marquardt (Römische Staatsverwaltung in Bd. V, 2 des Handbuchs der römischen Alterthümer), Madwig (Die Verfassung und Verwaltung des römischen Staates), Duden (Etymologie der neuhochdeutschen Sprache), Sachs (Encyklopädisches Wörterbuch der französischen und deutschen Sprache verbo cadastre), Littré (Dictionnaire de la langue française), Körting (Lateinisch-Romanisches Wörterbuch).

Savigny beruft sich für seine Ableitung auf den Juristen Jacobus Gothofredus (1587—1652) und zwar auf seinen berühmten Commentar zum Codex Theodosianus (Codex Theodosianus cum perpetuis commentariis Jacobi Gothofredi Lugduni 1655 auch Lipsiae sumptibus Weid-

manni 1741). Der Codex Theodosianus enthält eine Sammlung von Verordnungen der römischen Kaiser und wird so genannt, weil der römische Kaiser Theodosius II. im Jahre 438 n. Chr. diese Sammlung veranlasste. Er zerfällt in 10 Bücher und diese wieder in Titel. In dem Vorwort (Paratitlon) zum 10. Titel des 13. Buches sagt nun Gothofredus: In Gallia aliquibus in locis a capitibus vel capitatione Capdastra vel catastre vocatus, capitationis scilicet registrum, in quibus singulorum nomina adnotata erant (in Frankreich nennt man an einigen Orten die Steuerverzeichnisse von dem lateinischen Worte caput (Steuerhufe) oder capitatio (Kopfsteuer) Capdastra oder Catastre d. h. Register der Steuern, in welchen die Namen der einzelnen Steuerpflichtigen verzeichnet waren). Diese Stelle ist wörtlich in das Lexikon von Du Cange übergegangen. (Du Cange Glossarium mediae et infimae Latinitatis verbo catastrum und capdastra.) Die Worte des Juristen enthalten aber nicht seine eigene Meinung; diese giebt er in der Anmerkung zur Lex 8 desselben Titels (13. 10) wieder. Er sagt hier: Ergo encantaria (d. i. Steuerarchiv) sunt, quae alicubi Catastra a Graeca voce καταστορέω vel καταστορεννύω seu καταστορέννυμι id est sterno καταστρωννύω, καταστρώννυμι unde et κατάστρωσις non vero a καθαρθῆναι quod est lustrare. Gothofredus leitet also das Wort von καταστρώννυμι ab, dessen verschiedene Nebenformen er angiebt. Es bedeutet hinstrecken, hinbreiten, niederstrecken, tödten. Zugleich macht er noch auf die Ableitung von καθαρθῆναι aufmerksam, die er nicht billigt. Καθαρθῆναι heisst reinigen lateinisch lustrare und ist wohl nur deshalb zur Erklärung benutzt worden, weil von lustrare das Wort lustrum abstammt und lustrum eine vier- oder fünfjährige Steuerperiode bedeutet.

Mit der Ableitung aus dem Griechischen steht Gothofredus nicht allein. Macchiavelli in seiner Florentiner Geschichte (Istorie Fiorentine Buch 4) nimmt an, dass das Wort Kataster zuerst für eine Vermögenssteuer in Florenz gebraucht worden sei. Das Abmessen, Feststellen des Vermögens sei accatastare genannt worden; das Wort bedeute eigentlich „aufklaftern, aufschichten", wie auch catasta der Holzstoss heisse. Diesen Ausdruck führt er dann auf das griechische κατάστασις zurück. Für diejenigen, welche nothwendig auf griechische Worte zurückgehen zu müssen glauben, liegt das Wort καταστερ-όω nahe. Es ist eine Verbindung von κατὰ und ἄστρον (das Gestirn) und heisst unter die Sterne versetzen, mit Sternen versehen.

Es war auch sehr verzeihlich ein Wort, welches in seinen zwei ersten Silben mit dem griechischen κατὰ übereinstimmt, aus griechischen Wurzeln abzuleiten und auf der anderen Seite erschien es kaum glaublich, dass das Wort auf das lateinische Capitum registrum zurückzuführen sei. Trotzdem ist diese Erklärung die allein richtige.

Weder das Wort cataster noch das Wort registrum gehört der lateinischen Sprache an. Weder die grösseren Sprachwerke, wie Georges,

Freund, Klotz, Kraft, noch Forcellini's Lexicon totius Latinitatis noch endlich das speciell juristische Lexikon von Dirksen (Manuale latinitatis fontium jnris civilis Romanorum) enthalten diese Worte. Das lateinische Wort, welches dem Lante nach dem „Kataster" am nächsten kommt, ist catasta. Es ist eine über Gross-Griechenland gekommene Corruptiou des griechischen Wortes κατάστασις und bedeutet ein Schaugerüst. Hierunter verstand man gewöhulich das Gerüst, auf welchem die Sclaven standen, welche znm Verkauf ausgestellt waren. Es bedeutete auch ein Gerüst, auf welchem man die Verbrecher vor ihrer Hinrichtung zeigte; endlich war es uoch eine Tribüne, von welcher aus man einen Vortrag hielt. Keine dieser Bedeutungen kann aber nur im entferntesteu zur Erklärnng des Wortes Kataster verwendet werden.

Registrum ist ans dem Worte regestnm entstanden, welches in der lateinischen Sprache Register, Katalog bedeutet. Die Umwandlnng erfolgte jedenfalls auf dem Umwege über regestorium uud registorium. Beide Ausdrücke sind im mittelalterlichen Latein nachweisbar (vergl. Du Cange). Das Wort registrum kommt schon ziemlich früh vor. Bei Ildefonsus Toletanus de Gregorio Magno (590—604 u. Chr.) heisst es von diesem Papste: Hos itaque epistolas.... in libros XII distiuxit et registrnm uominandum esse decrevit. Petrus Diaconus de viris illustribus sagt: Cancellarius decripsit registrum Paschalis Papae II. (1099—1118).

Dass für die Steuererhebuug im römischen Reiche Listen, Register bestanden, welche die einzelnen steuerpflichtigen Bürger und die zu zahlende Steuer aufführten, ist unzweifelhaft. Das Syrisch-Römische Rechtsbuch, welches die Zeit Diocletians (284—305 n. Chr.) wiedergiebt, sagt z. B.: Die Steuer wird an jedem Orte von demjenigen verlangt, der ein Gut inne hat und seiu Name steht geschrieben in den Steuerrollen (Bruns-Sachau, Syrisch-Römisches Rechtsbuch, Leipzig 1880, S. 109). Ein Rescript der römischen Kaiser Theodosius, Arcadius und Honorius aus dem Jahre 391 n. Chr. (Lex 5, Codicis Theodosiani XI. 3) schreibt ausdrücklich vor, dass jeder Erwerber eines Grundstücks seinen Namen zur Steuerliste anmelden muss (censualibus paginis uomeu suum postulet annotari). Dass die römische Steuerverfassuug das Ende des römischen Reiches überdanerte und noch in den späteren Jahrhunderten Steuerlisten geführt worden sind, beweist das Gesetz der salischen Franken, welches die grundsteuer- und kopfsteuerpflichtigen Römer unterscheidet nnd für jeden ein verschiedenes Wehrgeld festsetzt. (Lex Salica emendata Tit. 43, Art. 6—8.) Da die Kopfstener capitatio, die Steuereinheit bei der Grnndsteuer caput geuannt wurde, so ist es, weil sprachlich möglich, auch sehr wahrscheinlich, dass diese Stenerlisten capitationis oder capitum registra genannt wurden.

Wie ist uun aus capitationis oder capitum registrnm Kataster geworden?

Für das mittelalterliche Frankreich lässt sich die Entwickelung rückwärts nachweisen, da sich hier die erforderlichen Mittelglieder vorfinden. Den Uebergang vermittelt das von Gothofredus und Du Cange erwähnte capdastre. Die Endung astre ist die Fortbildung des lateinischen „astrum", die Silbe cap enthält so unzweifelhaft den Anfang des lateinischen Caput, dass der Laut capd nur eine Entwickelung des lateinischen capit sein kann. Dass t sich später in d verwandelt, kommt häufig vor. Capdastre ist deshalb nur eine Verstümmelung des weiter zurück in spät lateinischer Zeit liegenden Capitastrum. Dieses Wort enthält auch das Lateinisch-Romanische Wörterbuch von Körting unter Nr. 1608; eine Urkunde, in welcher das Wort vorkommt, ist aber nicht angegeben. Die Zusammenfassung des Capitastrum aus capitum oder capitationis registrum ist dann der unabweisliche letzte Schluss, das einzige, was das Wort capitastrum vernünftiger Weise erklären kann.

Was aber für Frankreich gilt, muss auch für Italien und Spanien gelten, wo die nämlichen Bezeichnungen für Kataster bestehen (italienisch catasto oder catastro, spanisch catastro). Alle drei Länder haben die nämliche römische Grundlage und die fast übereinstimmende Entwickelung muss auch zu dem nämlichen Resultate führen.

Hiernach erweisen sich die Versuche, das Wort Kataster aus griechischen Wurzeln abzuleiten als irrige. Diese Ableitungen entspringen dem Bestreben, ein Wort ohne Berücksichtigung seiner geschichtlichen und sprachlichen Entwickelung auf möglichst naheliegende gleichlautende andere Wörter zurückzuführen.

Dass das Wort Kataster durch vielfache Zwischenformen aus dem lateinischen zu uns herübergekommen ist, beweist schliesslich noch ein Wort, welches mit dem Kataster an sich nichts zu thun hat, aber doch merkwürdiger Weise auf die gleichen Wurzeln zurückgeht. Es ist das Wort Kadett, das französische cadet. Von Cadet giebt es eine mittelalterliche Zwischenform capdet und zwar findet sich diese Schreibweise in einer Urkunde aus der Zeit Ludwig XI. (1461—1483). Das Chronicon Ludwig XI. pag. 308 (vgl. Du Cange und Littré v. cadet und capdet) sagt nämlich:

Après ladite déconfiture ainsi faite ledit Duc en Anteriche, le comte de Romont et autres de leur compagnie se ralierent et vindrent devant une place nommé Malannoy dedans laquelle estoit un Capitaine Gascon nommé le Capdet Remonnent. (Nach der erwähnten Niederlage vereinigten sich der Herzog von Oesterreich, der Graf von Romont und andere Gleichgesinnte und zogen vor einen festen Platz mit Namen Malannoy, in welchem sich der Capitain Gascon genannt Capdet Remonnent befand.)

Nach Duden ist Capdet zurückzuführen auf ein mittellateinisches vorausgesetztes aber nicht nachgewiesenes Deminitivum von caput, capitettum. Littré nennt diese Zwischenform capitettus = kleines Haupt

petit chef. Den Gegensatz zu Capdet bildet Capmas. Capmas (capita domus) sind in adeligen Familien die erstgeborenen Familienhäupter, welche das Stammgut erhalten, während die mit Apanage abgefundenen Nachgeborenen Capdet heissen. Die Ableitung Capmas aus capita domus erklärt sich durch die zwischen dem lateinischen domns und dem französischen maison liegende Form mason, welche im Hennegau und in der Picardie vorkommt (vgl. Littré v. maison). Im Norden Frankreichs, in welchem diese Gebiete liegen, hat sich auch das Recht der Erstgeborenen am frühesten entwickelt. In Capmas ist der Stammlaut des lateinischen domus (dom) bis auf das m verschwunden ebenso, wie in dem Worte capdastre von dem Woite registrum nur str übriggeblieben das Stammwort reg aber nntergegangen ist.

Es hat auch bei dem Worte Cadet nicht an Versuchen gefehlt, das Wort ohne Rücksicht auf seine Entstehungsgeschichte zn erklären. Wie man Kataster auf κατὰ zurückführte, so brachte man Cadet mit dem lateinischen cadere zusammen. Du Cange enthält zwei dieser Erklärungen, welche zugleich zeigen, wie üppig damals die Phantasie der Philologen blühte.

Der eine dieser Gelehrten (Dominicns de praerogationibus alodiorum über die Vorrechte der Stammgüter) sagt: Cadets dicti sunt quasi a majori natu cadant et sint veluti quidam catheti seu normales lineae ob ipso dependentes d. h. Cadet werden sie genannt, weil sie von dem Erstgeborenen abhängen (cadant) und gleichsam die von ihm abhängigen Seitenlinien sind. Die geringe Apanage zwang die nachgeborenen Söhne meist zum Kriegsdienste, nnd weil dann irgend eine Schlacht ihrem Leben ein Ende zu bereiten pflegte, so erklärt der andere Gelehrte (Labbaeus) geradezu: Cadet est minor natu qui cadet proeliando quia earum fere sors est ut abeat militatum d. h. Cadet heisst der Nachgeborene, welcher in den Schlachten fällt (cadet), da ja meist sein Loos ist, Kriegsdienste zu nehmen.

Cadet aus Capdet und Capitettum ist der beste Beweis, dass auch Cadastre aus Capdastre und Capitastrum entstanden ist.

Neben den französischen, italienischen und spanischen Specialformen (cadastre, catasto, catastro) hat sich anch eine latinisirte Form catastrum gebildet. Im Mittelalter war die lateinische Sprache die Sprache der Gebildeten, wenn anch nicht in Formen, welche den Beifall eines Cicero gefnnden hätten. Selbst als die Umgangssprache dentsch geworden war, pflegte man vor allem in die amtliche Sprache eine grosse Anzahl lateinischer Wörter einzustrenen. In den Instrnctionen und Erlasseu der prenssischen Könige, welche sich mit der Grundsteuer befassen, ist das Wort catastrum seit Beginn des vorigen Jahrhnnderts ein sehr geläufiger Ausdruck (vgl. Schimmelpfennig: Die Grundstenerverfassung in den preussischen Staaten, 3. Aufl., Berlin 1859). In dem Patente d. d. Stargard d. 1. December 1695, dnrch welches der Landtag in

Hinterpommern einbernfen wurde, wird zu den Berathungsgegenständen gezählt: 3) Dass das Catastrum revidiret und juxta statum hodiernum eingerichtet werde (Schimmelpfennig S. 620). Die älteste Verwendung des Wortes Catastrum fand ich in der Instruction vom 31. Juli 1660, durch welche Herzog Christian von Sachsen als Administrator des Stiftes Merseburg die Steuerrevision normirt. Es heisst hier: Anlangend die Landstener 1) setzen wir vorjetzo zu einem Fundament die ao 1652 eingehändigte catastra (Schimmelpfennig S. 807). Hieraus darf man wohl schliessen, dass auch schon die bezogenen Steuerregister vom Jahre 1652 die amtliche Bezeichnung catastra führten und dass schon um das Jahr 1600 das Wort catastrum eingebürgert war. Auf dieses Wort und nicht auf eine französische oder italienische Form geht unser deutsches Wort Kataster znrück. Hieraus folgt weiter, dass das Wort Kataster als Neutrum zu behandeln ist und die Bezeichnung der Kataster, die man hier und da findet, eine unrichtige ist.

Die Kataster-Fortschreibungsvermessungen in Preussen und ihre Einwirkung auf abzuschliessende Rechtsgeschäfte.

Die Frage nach der Zweckmässigkeit oder Nichtzweckmässigkeit der unterirdischen Vermarknng der Kleinpunkte ist schon wiederholt, so kürzlich noch auf der Hauptversammlung des Dentschen Geometer-Vereins in Bonn im Jahre 1895, zur Sprache gebracht worden. Nach den von mir bei den Stadtvermessnngsarbeiten gemachten Erfahrungen ist diese Art Vermarknng für rheinländische Verhältnisse im Allgemeinen am Platze; auch wird das Aufsuchen der unterirdischen Marken bei der dnrch die übliche Kleinparzellirung bedingten grossen Anzahl oberirdischer Anbindepunkte sehr erleichtert — namentlich in Stadtbezirken. Sie sollte daher bei keiner grösseren Vermessung unterlassen werden mit Rücksicht anf den grossen Werth den eine solche Vermarkung für die Ausführung von Nachtragsmessungen hat.

Bedauerlich ist es aus diesem Grunde auch, nnn bei Ansführnng einer seitens der preussischen Katasterverwaltnng in den Jahren 1878 und 1879 — also knrz vor Erlass der Katasteranweisnngen VIII und IX vom 25. October 1881 — vorgenommenen Neumessung mehrerer Landgemeinden des Kreises Gladbach sowohl die unterirdische Vermarknng der Kleinpnnkte, wie auch die Berechnnng der Coordinaten für diese unterblieben ist. Bedauerlich um so mehr, als nunmehr auch die Ansführung aller in der Folge nothwendig werdenden Fortschreibungsvermessnngen zu dieser — im Uebrigen gut durchgeführten — Neumessung durchaus nach der wenig zweckmässigen älteren Methode des Anbindens an oberirdisch vermarkte Grenzpunkte erfolgen muss.

Die grosse Bedeutung jedoch, welche Katastermessungen im Laufe der Zeit erhalten haben, besonders seitdem nun auch unsere ganze Grundbuchordnnng anf den Angaben des Grnndsteuerkatasters beruht, macht es zu einem dringenden Bedürfnisse der Zeit, dass letzteres nicht lediglich den Zwecken der Besteuerung diene; sondern gleich in solcher Güte und Vollkommenheit eingerichtet und erhalten werde, dass es auch zur Sicherung des Besitzstandes gleich gut verwerthet werden kann.

Es wird keiner weiteren Begründung bedürfen, dass Ergänzungsmessungen, welche im Anschluss an unterirdisch vermarkte Linienuetzpunkte zur Ausführung gelangen, diesem doppelten Zwecke besser dienen können, als solche, die auf unsicheren und wandelbaren oberirdischen Objecten beruhen.

Nach meinem Dafürhalten wird es in den erwähnten Landgemeinden auch jetzt, nachdem ungefähr 20 Jahre seit der ersten Messung verflossen sind, noch nicht zu spät sein, die s. Z. unterlassene unterirdische Vermarkuug der Messungslinien nachzuholen. Es mag dieser Vorschlag vielleicht etwas weitgehend und schwer durchführbar, die Ausführung zeitraubend und das Ergebuiss minderwerthig erscheinen —; — doch stehen mir in dieser Hinsicht genügend praktische Erfahrungen zur Seite, welche die Berechtigung und Zweckmässigkeit meines Vorschlages für diesen Fall darthun — vorausgesetzt, dass die vermarkten Polygonpunkte im Allgemeinen noch gut erhalten geblieben sind und ein erhebliches Verbauen der ehemaligen Hauptmessungslinien durch zwischenzeitig errichtete Gebäude nicht eingetreten sein wird.

Die erste von mir in M.-Gladbach ausgeführte Neumessung eines grösseren Stadtbezirks mit vorherrschend ländlichem Charakter ist s. Z. in gleicher Weise ohne unterirdische Vermarkung des Liniennetzes ausgeführt, dann aber einige Jahre später mit bestem Erfolge und in überraschend kurzer Zeit diesbezüglich ergänzt worden; bei welcher Gelegenheit auch noch eine erhebliche Anzahl der bei der ersten Messung au den Linieneinbandstellen gesetzten Holzpflöckchen vorgefunden worden ist — wohl der beste Beweis, dass die zweite Messuug sich der ersteu recht gut angepasst hat.

Für Fälle der eben erwähnten Art wird der Theodolit ein nothwendiges und unentbehrliches Hülfsmittel, uamentlich beim Durchrichten langer Transversalen von einem Festpunkte zum anderen.

Die sachgemässe Erledigung der im Laufe eines jeden Jahres erforderlich werdenden Fortschreibungsvermessungen dürfte nnn aber da, wo diese Arbeiten nur im Anschluss an die unterirdische Vermarkung ausgeführt werden sollen, des Weiteren die Nothwendigkeit mit sich bringen, dass diese thunlichst im Zusammenhang und nur in der für solche Arbeiten günstigsten Jahreszeit zur Erledigung gelangen, indem zu gewissen Jahreszeiten ein Freilegen der unterirdischen Marken wegen der aufstehenden Feld- oder Gartenfrüchte, desgleichen im Winter bei

anhaltendem, tief in die Erde eingedrungenem Froste, geradezu unthunlich sein wird. Damit ergiebt sich dann aber wieder als zwingendes Bedürfniss, dass das ganze Fortschreibungsverfahren anderweitig gestaltet werde, um einerseits nicht den Abschluss der von der Fertigstellung der Fortschreibungsverhandlungen abhängigen Rechtsgeschäfte übermässig zu verzögern, andererseits aber auch wieder nicht die Güte der Vermessungsarbeiten durch eine beschleunigte Ausführung — selbst in ungünstigster Jahreszeit — zu beeinträchtigen.

Nach meinem unmaassgeblichen Dafürhalten liesse sich diesen entgegenstehenden Forderungen dadurch genügend Rechnung tragen, dass die eingehenden Anträge auf Fortschreibung in zwei getrennten Stadien zur Erledigung gelangen. Im ersten Stadium würde lediglich eine vorläufige Bearbeitung stattzufinden haben in der Weise, dass die eingetretenen Veränderungen soweit als möglich ohne Messung, nöthigenfalls aber auf Grund vorläufiger, im Anschluss an oberirdische Objecte zu bewirkender Messungen in die Ergänzungskarten eingetragen, die neuen Parzellennummern endgültig gebildet, und dass auf Grund dieser Vorarbeiten die für den Abschluss der Rechtsgeschäfte erforderlichen Auszüge aus den vorläufigen Fortschreibungsverhandlungen ausgefertigt werden. Im zweiten Stadium würde sodann zu geeigneter Jahreszeit die genaue örtliche Einmessung im Anschluss an die unterirdische Vermarkung, die definitive Eintragung dieser Messungsergebnisse in die Grundsteuerkarten und Bücher und, wenn nöthig, eine Berichtigung der Grundbucheintragungen auf Grund dieser endgültigen Ergebnisse für die neugebildeten Parzellen zu erfolgen haben.

Es darf wohl angenommen werden, dass bei solcher Einrichtung die jetzt fast alltäglichen und, wie es scheint, nicht immer unberechtigten Klagen des grossen Publikums über ausserordentliche, oft mehrmonatliche Verzögerung der in Aussicht genommenen Rechtsgeschäfte mit der Zeit gänzlich verstummen werden, und dass, wenn dennoch Verzögerungen eintreten, diese nicht mehr ausschliesslich der Katasterverwaltung zur Last gelegt werden können.

M.-Gladbach, November 1896. *Behren.*

Nachschrift. Durch die zwischenzeitig bekannt gewordene und allgemein mit Jahresschluss in Kraft getretene umgearbeitete, das Fortschreibungsverfahren betreffende Katasteranweisung II vom 21. Februar 1896 ist der in Vorstehendem am Schlusse enthaltene Vorschlag keineswegs gegenstandlos geworden. Es dürfte vielmehr jetzt im unmittelbaren Anschluss an die neuen Bestimmungen eine Abänderung im Sinne des vorstehenden Artikels erst recht geboten sein, damit auch den schärferen Bestimmungen der neuen Anweisung in allen Fällen Geltung verschafft werden kann.

Dass die erstmalige Fortschreibungsvermessung, insofern eine solche überhanpt im Sinne des Vorschlages erforderlich wird, ganz in der bisherigen Weise wird erfolgen können, ohne dass übermässig hohe Anforderungen an die Genauigkeit gestellt zu werden brauchen, ergiebt sich aus dem Zwecke dieser Vermessungsarbeiten von selbst. Sie wird daher auch unbedenklich nach wie vor von den Interessenten beigebracht, bezw. auf deren Kosten beschafft werden können. Dahingegen dürfte es vielleicht zweckmässig sein, die zweite endgültige Fortschreibungsvermessung — als vorwiegend den Staatsinteressen dienend zur Erhaltung eines dauernd guten und zuverlässigen Katasters — ganz oder wenigstens zum grössten Theile auf Staatskosten bewirken und ausschliesslich durch die Organe der Katasterverwaltung ausführen zu lassen, da nur durch letztere Anordnung eine grössere Einheitlichkeit und Gleichmässigkeit der Messnngen erzielt werden kann und andererseits auch eine grössere Gewähr geboten ist hinsichtlich Schonung und Erhaltnng der vermarkten Liniennetzpunkte bei bezw. nach Ausführnng von Fortschreibungsvermessungen.

M.-Gladbach, Januar 1897. *Behren.*

Zur graphischen Ausgleichung beim trigonometrischen Einschneiden von Punkten;

von Vermessungscommissair Steiff in Stuttgart.

Unter obiger Ueberschrift enthält Jahrgang 1896 (S. 611—636) dieser Zeitschrift eine interessante Abhandlung von Prof. Dr. Hammer, zu welcher dem Unterzeichneten nachstehende Bemerkungen erlaubt sein mögen:

Unter Ziffer 2 werden auf S. 612 die beiden Methoden, „von denen die eine, die bei verschiedenen Combinationen der vorhandenen Messungen auftretenden Seitendifferenzen benützt, die andere die Schnittpunkte der Zielungen mit Parallelen zu den Achsenrichtungen durch den Näherungspunkt ausrechnet“ in Vergleich gesetzt mit der Methode, welche die Seitenverschiebungen der Zielungen (Strahlen) gegen den Näherungspunkt berechnet und darstellt. Die letztere Berechnungsart wird empfohlen und bemerkt: „in beiden (ersteren) Fällen muss man zu viel logarithmisch rechnen“ etc. Letzteres trifft nun aber bei der Berechnnng der Schnittpunkte der Strahlen mit dem Achsenkreuz nicht zu im Vergleich mit der Berechnung der Seitenverschiebungen. Denn in diesen beiden Fällen hat man nach Berechnung der Näherungscoordinaten des Neupunktes, sowie des Richtungswinkels und nach Anschreiben der Coordinaten des Festpunktes für jeden Strahl je 4 Additionen oder Subtractionen nnd je 3 Eingänge in die Logarithmentafel; bei Berechnung nach Seitenver-

schiebungen ausserdem aber noch eine Rechenschieberrechnung (Multiplication zweier Zahlen und Division durch eine Constante) und — wenn die Strahlenlänge nicht schon (etwa aus einer Uebersicht) näherungsweise bekannt ist — noch eine Addition und zwei Eingänge in die (bezw. in eine kleinere) Logarithmentafel.

Meines Erachtens ist es nicht Ersparniss an Rechenarbeit, sondern etwas grössere Anschaulichkeit und insbesondere die Symmetrie, was dem Verfahren der Berechnung der Seitenverschiebungen einen kleinen Vorzug verleiht vor demjenigen der Berechnung der Achsenkreuzschnitte. Bei letzterer Berechnungsart muss je nach Lage der Strahlen der Schnitt theilweise mit einer Parallelen zur Abscissenachse, theilweise mit einer solchen zur Ordinatenachse berechnet werden, während die Berechnung der Seitenverschiebungen von der Lage der Strahlen zu den Coordinatenachsen unabhängig ist. Diese Unabhängigkeit (oben kurz mit Symmetrie bezeichnet) ist besonders bei der Rechnung in Formularen von Werth wegen der Einfachheit beziehungsweise der Vollständigkeit des Vordrucks.

Im Hinblick auf die Bemerkung a. a. O. S. 613 (oben) möge, um Missverständnissen vorzubeugen, noch erwähnt werden, dass bei den trigonometrischen Berechnungen des K. Katasterbureaus in Stuttgart die Rechnungsart mittelst Seitenverschiebungen schon seit 1880 ausschliesslich angewendet wird. Der Umstand, dass in manchen Fällen erst nach Aufstellung des Abrisses (früher Azimutvergleichungen benannt) sich ergiebt, dass ein alter Signalpunkt eine geringe Ortsveränderung erlitten hat und deshalb seine Coordinaten neu zu berechnen sind, führte mit Nothwendigkeit auf diese Berechnungsart; unter Beibehaltung der alten Coordinaten als Näherungswerthe können dann die schon berechneten Richtungswinkel zur Berechnung der Seitenverschiebungen benutzt werden.

Weiterhin erscheint in Uebereinstimmung mit den württembergischen Anweisungen nach meinen Erfahrungen die scharfe Berechnung der Coordinaten des Näherungspunktes und deren Beibehaltung zur Ausgleichungsberechnung gegenüber der näherungsweisen Berechnung und Abrundung auf dm im Vortheil. Denn je schärfer der Näherungswerth ist, desto kleiner werden im Allgemeinen die Widersprüche gegen die Beobachtungen, desto kleiner also bei graphischer Ausgleichung die Werthe der Querverschiebungen v, bei rechnerischer Ausgleichung die Werthe l. Bei kleineren Zahlenwerthen lässt sich nun die Rechenschieberrechnung entweder genauer oder aber rascher ausführen. Zudem sind bei sofortiger scharfer Rechnung der Näherungscoordinaten die Richtungswinkel der zur Berechnung benutzten 2 bezw. 3 Strahlen durch die Uebereinstimmung der doppelt berechneten Coordinaten scharf controlirt, während durch die erstmalige 5stellige Berechnung mit Abrundung und nachfolgende 6stellige Wiederholung nur eine näherungsweise Controle gewonnen ist.

Zu den unter Ziffer 9 (S. 632 ff.) aufgeführten „Bemerkungen zur Winkelmessung“ möchte ich auf Grund langjähriger Erfahrung meine Ansicht dahin aussprechen, dass die Richtungsmessung der Repetitionsbeobachtung immer dann überlegen erscheint, wenn von einem Standpunkt aus eine grössere Anzahl Richtungen (etwa 6 und mehr) zu beobachten sind. Dies wird a. a. O. zwar im Allgemeinen ebenfalls zugegeben, andererseits wird aber auch von einer dermaligen entschiedenen Zurückweisung der früher so viel gebrauchten Repetitionsmessung gesprochen und zwar unmittelbar im Anschluss an ein Citat aus der württembergischen Katastervorschrift. Mir scheint in der letzteren die Repetitionsmessung keineswegs zurückgewiesen zu sein, die Anweisung schreibt vielmehr die Richtungsbeobachtungen „womöglich“ bei trigonometrischen Punktbestimmungen, die Repetitionsbeobachtungen in der Regel bei Polygonwinkelmessung vor. In Wirklichkeit werden aber auch auf den einzelnen Standpunkten bei Triangulirungen mehr als 3 Richtungen, bei Polygonisirungen aber 2—4 Richtungen (z. B. bei Knotenpunkten) zu beobachten sein.

Endlich mögen zu dem Citat aus Schlebach's „Kalender für Geometer und Kulturtechniker“ 1895 in der Fussnote S. 636 noch die dort diesem Citat unmittelbar vorangehenden zwei Sätze angeführt werden: „Bei der Repetitionsmessung oder Winkelmessung mit $2n$ Wiederholungen wird der Winkel in der einen Lage des Fernrohres n mal gemessen, hierauf das Fernrohr durchgeschlagen und der Winkel in gleicher Weise wieder n mal gemessen. Aufgeschrieben wird in der Regel nur die erste und letzte Ablesung an jedem Nonius, sowie die Ablesung an einem Nonius nach der ersten Repetition.“ Noch ist zu bemerken, dass die Beobachtung einer geraden Anzahl von Repetitionen schon in der 1887 erstmals erschienenen württembergischen Vorschrift über Winkelbeobachtungen für Katastermessungen vorgeschrieben wurde.

Einige Bemerkungen von Hammer zu dem Vorstehenden müssen wegen Mangels an Raum in diesem Heft für das folgende zurückgestellt werden.

Gesetze und Verordnungen.

Ortsstrassengesetz.

(Vom 6. Juli 1896.)

Friedrich, von Gottes Gnaden Grossherzog von Baden, Herzog von Zähringen.

Mit Zustimmung Unserer getreuen Stände haben Wir beschlossen und verordnen, wie folgt:

Art. 1. Die Verpflichtung zur Herstellung und Unterhaltung der Ortsstrassen und öffentlichen Plätze liegt der Gemeinde ob.

Soweit jedoch dieselben Bestandtheile einer Landstrasse bilden, sind hinsichtlich dieser Verpflichtung die Bestimmungen des Strassengesetzes maassgebend.

Art. 2. Behufs der Anlegung neuer Ortsstrassen sind Pläne in einer dem voraussichtlichen Bedürfnisse entsprechenden Weise festzustellen.

Hierbei, sowie bei Erweiterung, Verlegung der Ortsstrassen und der allgemeinen Bestimmung der Strassenhöhe, sowie der Baufluchten an einer Ortsstrasse, tritt folgendes Verfahren ein:

1. Die näheren Bestimmungen über die neue Anlage werden zunächst vom Gemeinderathe festgestellt, durch ausgesteckte Pfähle und Profile auf den Grundstücken selbst und durch Aufnahme eines geometrischen Planes anschaulich gemacht, in welchem die Strassenlinie, Strassenhöhe, die Baufluchten, sowie die benachbarten Grundstücke der Lage und Grösse ihres Areals nach und unter Angabe der Namen ihrer Eigenthümer eingetragen sein müssen.
2. Das Bezirksamt lässt nach Erhebung eines technischen Gutachtens den vom Gemeinderath übergebenen Plan zur Einsicht der Betheiligten durch wenigstens 14 Tage im Rathhause niederlegen, indem es zugleich eine angemessene Frist festsetzt, binnen welcher Einwendungen gegen die beabsichtigte Anlage bei Ausschlusssvermeiden geltend zu machen sind.
3. Diese Verfügung ist in der für die Verkündigung bezirkspolizeilicher Vorschriften angeordneten Weise zur allgemeinen und durch mündliche Eröffnung oder schriftliche Einhändigung zur besonderen Kenntniss der im Grossherzogthum an bekannten Orten anwesenden Betheiligten zu bringen.
4. Erforderlichen Falls hält das Bezirksamt mit Beiziehung des Gemeinderaths, der Betheiligten und Sachverständigen eine Tagfahrt zur Einnahme eines Augenscheins und zur Erörterung des Plans, sowie der etwa dagegen erhobenen Einwendungen ab.
5. Nach beendigter Vorverhandlung beschliesst der Bezirksrath über die Feststellung des Planes.
6. Sobald der Plan endgiltig festgestellt ist, wird er in der für ortspolizeiliche Vorschriften bestimmten Art bekannt gemacht und zur Einsicht auf dem Rathhause 14 Tage öffentlich aufgelegt.

Art. 3. Endgiltig festgestellte Pläne bleiben in Kraft, so lange sie nicht nach Maassgabe obiger Vorschriften abgeändert werden.

Art. 4. Die zur Anlegung oder Erweiterung von Ortsstrassen oder Plätzen erforderliche Fläche ist von der Gemeinde zu erwerben, und zu diesem Behufe nach Feststellung des Banplanes nöthigenfalls eine Entscheidung des Staatsministeriums zu erwirken, durch welche Diejenigen, deren Eigenthum nach dem Plane zu der Anlage verwendet werden soll, für verbunden erklärt werden, auf Verlangen der Gemeinde das nöthige im Plane bezeichnete Gelände gegen Entschädigung abzutreten.

Art. 5. Der Gemeinderath kann, abgesehen von den Fällen des nachfolgenden Artikels, die Abtretung der zur Anlegung oder Erweiterung

von Ortsstrassen oder Plätzen erforderlichen Fläche zu jedem ihm geeigneten Zeitpunkte, selbst wenn die Ausführung des Planes noch nicht in Angriff genommen werden sollte, von dem einzelnen Grundbesitzer verlangen.

Art. 6. Der Eigenthümer eines zur Herstellung oder Erweiterung einer Ortsstrasse oder eines öffentlichen Platzes nach dem festgestellten Bauplan nöthigen Grundstücks kann, sofern das Grundstück unbebaut ist, die sofortige Uebernahme durch die Gemeinde verlangen,

wenn das Grundstück zur Zeit der Feststellung des Planes nach dem letzteren in seinem ganzen Umfang abzutreten ist, oder wenn und insoweit es zu dieser Zeit in Folge seiner Lage an einer bereits bestehenden Ortsstrasse zur Bebauung geeignet ist, oder wenn dasselbe für einen öffentlichen Platz bestimmt und das Gelände für die den Platz umgebenden Strassen von der Gemeinde erworben ist.

Hinsichtlich eines überbauten Grundstücks kann das Verlangen nach sofortiger Uebernahme durch die Gemeinde von dem Eigenthümer gestellt werden, wenn der Um-, Aus- oder Wiederaufbau des Gebäudes deshalb versagt wird, weil die Grundfläche desselben ganz oder zum Theil zur Herstellung oder Erweiterung einer Strasse oder eines Platzes nöthig ist.

Ueber die Verbindlichkeit der Gemeinde zur Uebernahme des Eigenthums entscheidet der Bezirksrath als Verwaltungsbehörde.

Auf die Klage des Eigenthümers wegen Bestimmung der Entschädigung findet das Gesetz vom 28. August 1835, die Zwangsabtretung betreffend, ebenfalls entsprechende Anwendung.

Art. 7. Den Bauunternehmern gegenüber hat die Feststellung des Bauplanes die Wirkung, dass für die aufzuführenden Bauten die festgesetzte Strassenhöhe und für die nach der Ortsstrasse gerichtete Seite eines Gebäudes, soweit sie über die Strassenfläche hervorragt, die festgestellte Bauflucht maassgebend ist.

Eine Abweichung ist nur mit Genehmigung der Baupolizeibehörde nach vorgängiger Vernehmung des Gemeinderaths zulässig.

Art. 8. Die Verpflichtung der Gemeinde zur Herstellung einer planmässig festgestellten Ortsstrasse wird jedenfalls dann wirksam, wenn und soweit an einer solchen Ortsstrasse mindestens auf einer Seite neue und ältere Gebäude in wesentlich regelmässiger Folge an die Gebäude bestehender Strassen sich anreihen.

Sobald die sofortige Ausführung einer solchen Gebäudereihe hinlänglich gesichert ist, hat die Gemeinde die Strasse, soweit zur Eröffnung einer Zufahrt zu den Gebäuden erforderlich, herzustellen und die für die Ableitung des Abwassers nöthigen Einrichtungen mindestens vorläufig zu treffen.

Art. 9. Ausserhalb der angelegten Ortsstrassen ist die Errichtung von Gebäuden, sofern nicht die Gemeinde gemäss Artikel 8 zur sofortigen Herstellung einer an den Bau führenden Strasse verpflichtet ist, nur

zulässig, wenn der Bauende die für die Bauausführung nnd für die Benntzung des Gebäudes oder im öffentlichen Interesse uneutbehrliche Verbindung mit dem nächsten öffentlichen Wege und die für die Ableitung des Abwassers erforderlichen Einrichtungen nach polizeilicher Anordnung auf eigene Kosten herstellt.

Art. 10. Ansserdem können ausserhalb des geschlossenen Wohnbezirkes nnd, soweit Ortsbaupläne bestehen, auch ausserhalb des Bereichs dieser Pläne Neubauten im einzelnen Falle von der Baupolizeibehörde nach Vernehmung des Gemeinderaths untersagt werden:

1. wenn Thatsachen vorliegen, welche die Annahme rechtfertigen, dass dnrch die Errichtnng eines Gebäudes an dem bezeichneten Platze feld-, sicherheits-, sitten- oder feuerpolizeiliche Interessen gefährdet werden,
2. in den letztgenaunten Fällen auch dann, wenn durch die Lage des Baues der angemessenen Fortführung des Ortsbauplanes Hindernisse erwachsen.

Art. 11. Wo eiu Banplan (Artikel 2) festgestellt ist, eine angemessene Bebaunng des im Bereich des Planes befindlicheu Geländes aber dnrch Lage, Form oder Flächengehalt der Grundstücke gehindert wird, kann behufs Gewinnnng zweckmässiger Bauplätze eine Neueintheilung der Grundstücke dnrch Aendernng der Grenzen oder Umlegung auf Antrag des Gemeinderaths anch gegen den Willen der Eigenthümer stattfinden, sofern die Neueintheilung der Grundstücke im öffentlichen Interesse liegt, und das zur Anlage der Strassen erforderliche Gelände für diesen Zweck entweder erworben ist oder vor dem Vollzug der Neueintheilnug erworben wird.

Für die Einleitnng nnd Dnrchführung einer solchen Neueintheilnng gelten die in den nachfolgeuden Artikeln 12 bis 18 enthaltenen Bestimmungen.

Art. 12. 1. Aus den innerhalb des Gebietes, auf welches die Neueintheilung sich erstrecken soll, gelegenen Grundstücken — mit Einschlnss der etwaigen überflüssig werdenden öffentlichen Wege — wird eine Masse gebildet.

2. Aus dieser Masse ist erforderlichen Falls zunächst das nach dem Bebaunngsplan für die künftigen Strassen nnd Plätze bestimmte Gelände zur Uebernahme durch die Gemeinde ausznscheiden.

Der Flächengehalt des vorbezeichneten Geländes wird sämmtlichen an der Masse (Ziffer 1) betheiligten Grundeigenthümern nach Verhältniss des Flächeninhaltes des von Jedem derselben in die Masse eingebrachten Geländes in Abzng gebracht.

3. Das übrig bleibende Gelände wird nnter die Eigenthümer, welche Grundstücke in die Masse eingebracht haben, derart vertheilt, dass sie einen Ersatz erhalten, welcher dem Antheil entspricht, mit

welchem jeder am Gesammtwerthe des in die Neueintheilung einzubeziehenden Geländes (Ziffer 1) betheiligt war.

Dabei sind für jedes einzelne seinem Flächeninhalt nach zur Bebauung geeignete Grundstück ein an eine Strasse grenzender Bauplatz oder mehrere solche, und zwar soweit thunlich in gleicher Lage wie die eingeworfenen Grundstücke, dem Eigenthümer zuzuweisen. Diese Bauplätze müssen regelmässig in demselben Baublock gelegen sein, in welchem das eingeworfene Grundstück sich befand. Ist die Znweisung in demselben Baublock in zweckmässiger Weise nicht durchführbar, so kann sie auch in einem benachbarten Banblock erfolgen.

4. Grundstücke, deren Flächeninhalt so gering ist, dass sie nur durch ein zur Bebauung ungeeignetes Grundstück ersetzt werden könnten, sind, wenn sie nicht mit andern Grundstücken desselben Eigenthümers zu bebauungsfähigen Grundstücken zusammengelegt werden können, gegen Entschädigung an die Gemeinde abzntreten und von dieser znr Auftheilung in die Masse einzuwerfen.

5. Nicht zu vermeidende Werthunterschiede sind durch Geldentschädigungen auszugleichen. Die den Eigenthümern zu gewährenden Entschädigungen hat die Gemeinde, die den Eigenthümern auferlegten Entschädigungen haben die Eigenthümer an die Gemeinde zu leisten.

Durch Auflage solcher Geldentschädigungen ist insbesondere auch der Werth der von der Gemeinde gemäss Ziffer 4 eingeworfenen Grundstücke zu decken.

6. Unabhängig von den nach Ziffer 5 von der Gemeinde zu leistenden Geldentschädigungen hat diese in die Masse Ersatz zu leisten für den Werth des zur Anlage der Strassen und Plätze bestimmten Geländes (Ziffer 2), soweit dieses Gelände nicht bereits Eigenthum der Gemeinde ist.

Die Gemeinde ist berechtigt, statt des Ersatzes in Geld solchen — ganz oder zum Theil — in Gelände, unter Anrechnung des Werthanschlages, an die Masse zu leisten und hierfür zu verwenden:

a. Grundstücke, welche die Gemeinde innerhalb des der Neueintheilung unterzogenen Gebietes eigenthümlich besitzt, einschliesslich der etwaigen durch die Neueintheilung entbehrlich werdenden Gemeindewege;
b. Grundstücke, welche nach Ziffer 4 der Gemeinde zufallen.

Soweit der Ersatz für das zur Herstellung von Strassen oder Plätzen zu verwendende Gelände in Geld geleistet wird, geschieht die Vertheilung nach Maassgabe des Antheils, mit welchem jeder Eigenthümer an dem Gesammtwerth des in die Neueintheiluug einbezogenen Geländes betheiligt war.

7. Die Ermittelung der Werthanschläge und Entschädigungsbeträge hat unter Beachtung der Grundsätze im III. Titel des Gesetzes vom 28. August 1835 über die Zwangsabtretung zu erfolgen.

Art. 13. 1. Beabsichtigt der Gemeinderath eine Regelung von Bangrundstücken gemäss Artikel 11 in Ausführung zu bringen, so hat derselbe zunächst einen Plan über die Neueintheilung und Werthausgleichung aufstellen zu lassen. Dabei ist den Betheiligten Gelegenheit zur Wahrung ihrer Interessen zu gehen, und es sind, soweit nöthig, Sachverständige beizuziehen.

2. Nach Abschluss der Vorarbeiten stellt der Gemeinderath den Antrag auf die Neueintheilung bei dem Bezirksamt.

Dem Antrag ist beizugeben:

a. ein Plan über das der Neueintheilung zu unterziehende Gebiet mit Bezeichnung der für die Neueintheilung erheblichen gegenwärtigen Verhältnisse desselben;
b. der Plan über die Neueintheilung;
c. eine Darstellung der Werthanschläge der in die Neueintheilung einzubeziehenden Grundstücke, einschliesslich des in die Strassenanlagen fallenden Geländes;
d. eine Darstellung der zur Werthausgleichung zu gewährenden bezw. aufzuerlegenden Geldentschädigungen (Artikel 12 Ziffer 5);
e. eine Darstellung der nach Artikel 12 Ziffer 4 von der Gemeinde zu leistenden Entschädigungen;
f. eine Darstellung der nach Artikel 12 Ziffer 6 Absatz 3 den einzelnen Eigenthümern zukommenden Ersatzbeträge;
g. eine Darstellung des Ergebnisses der mit den Betheiligten geführten Verhandlungen nebst dem Gutachten der etwa vernommenen Sachverständigen.

3. Ergiebt die vorläufige Prüfung des Antrags dem Bezirksamt keinen Anlass zur Beanstandung in formeller Beziehung, so verfährt dasselbe nach Artikel 2 Absatz 2 Ziffer 2, 3 und 4 dieses Gesetzes.

4. Die innerhalb der bestimmten Frist nicht vorgebrachten Einwendungen gegen den Plan über die Neueintheilung und die Werthausgleichung oder gegen die Abtretung von Grundstücken, sowie alle auf solche Einwendungen etwa zu stützenden Entschädigungsansprüche gelten für ausgeschlossen, insbesondere auch in dem Sinne, dass eine nachträgliche Geltendmachung nicht angemeldeter Ansprüche im Wege der Klage gemäss Artikel 15 dieses Gesetzes nicht stattfindet.

Auf diese Folgen der Unterlassung ist in der zu erlassenden Verkündigung hinzuweisen.

5. Nach Einkunft des in Ziffer 2 bezeichneten Antrags des Gemeinderathes kann die Errichtung von Bauten in dem für die Neueintheilung in Aussicht genommenen Gebiet bis zur endgiltigen Erledigung des Verfahrens durch die Baupolizeibehörde untersagt werden.

Art. 14. 1. Nach beendigter Vorverhandlung erhebt das Bezirksamt über den Plan und die vorliegenden Einwendungen das Gutachten des Bezirksraths.

Ist der Bezirksrath der Ansicht, dass die Neueintheilung nicht im öffentlichen Interesse liege oder erhobene Einwendungen begründet seien, so eröffnet das Bezirksamt dies unter Angabe der Gründe dem Gemeinderath. Ein weiteres Verfahren findet in diesem Falle nur statt, wenn der Gemeinderath binnen Monatsfrist das Ministerium des Innern anruft, welches, wenn es die Bedenken des Bezirksrathes theilt, endgiltig über die Zurückweisung des Antrages entscheidet.

2. Hält der Bezirksrath die beantragte Neueintheilung für im öffentlichen Interesse liegend und angemessen, so macht das Bezirksamt Vorlage an das Ministerium des Innern.

Das Ministerium des Innern kann auch im letzteren Falle, wenn es findet, dass die Neueintheilung nicht im öffentlichen Interesse liege oder dass erhobene Einwendungen begründet seien, vorbehaltlich des Recurses an das Staatsministerium beschliessen, dass das Verfahren zu beruhen habe.

3. Hält das Ministerium des Innern die beantragte Neueintheilung für im öffentlichen Intéresse liegend und angemessen, so erwirkt dasselbe über die vorliegenden Einwendungen eine Entschliessung des Staatsministeriums.

4. Das Staatsministerium entscheidet:

a. ob diejenigen, welche gegen den Beizug zu der Neueintheilung, gegen die Zutheilung der Bauplätze, gegen die Werthausgleichung oder aus anderen Gründen Einwendungen erhoben haben, verbunden sind, an der Neueintheilung nach Maassgabe des Planes theilzunehmen;

b. ob die Eigenthümer der in Artikel 12 Ziffer 4 bezeichneten Grundstücke verpflichtet sind, dieselben zum Zwecke der Durchführung der Neueintheilung gegen vorherige Entschädigung an die Gemeinde abzutreten.

Auf die Entschliessung des Staatsministeriums finden, auch hinsichtlich der Verbindlichkeit zur Theilnahme an der Neueintheilung nach Maassgabe des Planes, die §§ 22 und 23 des Zwangsabtretungsgesetzes entsprechende Anwendung.

5. Bis zur Entschliessung des Staatsministeriums ist der Gemeinderath jederzeit berechtigt, den Antrag auf Neueintheilung der Grundstücke zurückzuziehen.

Art. 15. Die von dem Verfahren betroffenen Eigenthümer können gegen die Gemeinde Anspruch auf Geldentschädigung durch Klage bei dem Verwaltungsgerichtshof erheben, wenn sie behaupten, dass der ihnen gewährte Ersatz den Vorschriften des Artikels 12 Ziffer 7 nicht entspricht. Als Ersatz im Sinne dieser Bestimmung gilt:

1. für diejenigen Eigenthümer, welche nach Artikel 12 Ziffer 4 ihre Grundstücke an die Gemeinde haben abtreten müssen, die daselbst vorgesehene Geldentschädigung;

2. für die bei der Neueintheiluug betheiligteu Eigeuthümer die ihueu zugewiesenen Grundstücke in Verbiuduug mit den ihuen etwa auferlegten oder gewährten Geldentschädigungen, sowie mit dem ihnen zugewieseneu Antheil an dem Geldersatz für das Strasseugelände.

Die Klage ist bei Vermeiden des Verlustes binnen drei Monaten, vou dem Tage au gerechnet, an welchem die Entschliessung des Staatsministeriums bekannt gemacht worden ist, zu erheben.

Im Uebrigeu finden auf das Verfahren vor dem Verwaltungsgerichtshof die §§ 5 — 31 des Gesetzes vom 14. Juni 1884, die Verwaltungsrechtspflege betreffend, siungemässe Anwendung.

Art. 16. Hinsichtlich der auf den Gruudstückeu des bisherigen Besitzstandes beruhenden Rechte dritter Persouen gelteu im Falle der Neueiutheilung die iu den Artikelu 13 bis 19 des Feldbereiniguugsgesetzes vom 5. Mai 1856 euthalteuen Bestimmungen mit der Maassgabe, dass an die Stelle der daselbst vorgesehenen Commission der Gemeinderath tritt.

Das Strassengelände geht unbelastet auf die Gemeinde über. Ruhen auf den zur Strassenanlage abgetreteueu Grundstückeu Vorzugs- oder Unterpfandsrechte, so treten an Stelle der abgetreteneu die dem bisherigeu Eigenthümer im Neueintheilungsverfahren zugewiesenen Grundstücke in Verbindung mit deu ihm zur Werthausgleichuug gewährteu Geldentschädigungen, sowie mit dem Antheil desselben an dem Geldersatz für das Strassengelände.

Die auf den nach Artikel 12 Ziffer 4 abgetretenen Grundstücken lastenden Vorzugs- und Unterpfandsrechte erlöschen. Die dafür gewährte Geldeutschädigung muss in Ermangeluug einer anderweitigen Vereiubarung zur Sicherung der Gläubiger nach Maassgabe der über die öffeutliche Hiuterlegung von Geld u. s. w. geltenden Bestimmungen hinterlegt werden.

Art. 17. Nach endgiltig erledigtem Verfahren erklärt das Miuisterium des Innern den Plau über die Neueintheilung der Grundstücke für vollzugsreif und bestimmt zugleich den Zeitpunkt für den Uebergang des Eigenthums und der Rechte dritter Personen.

Dieser Uebergang geschieht kraft Gesetzes und mit Wirksamkeit gegen Dritte. Die Gewähr- und Pfandgerichte haben die Besitzveränderungen von Amtswegen iu deu Grund- und Pfandbüchern, sowie iu den Pfandnrkunden unverzüglich vorzumerken. Der Uebergang des Eigenthums in Folge der Neueintheilung ist der Kaufaccise nicht unterworfen.

Die Vollzugsreiferklärung kann nach Hinterlegung der streitigen Entschädiguugsbeträge erfolgen, bevor der Verwaltungsgerichtshof über die Entschädigungsansprüche erkaunt hat.

Art. 18. Der Vollzug des Planes über die Neueintheiluug liegt dem Gemeinderath ob.

Die Kosten der Aufstellung und des Vollzuges des Plaues bleiben der Gemeiude zur Last.

Durch Gemeindebeschluss mit Staatsgenehmigung kann bestimmt werden, dass diese Kosten und die von der Gemeinde zu leistenden nicht gedeckten Entschädigungen ganz oder zum Theile von den an dem neuen Besitzstande betheiligten Eigenthümern nach Maassgabe der Bereicherung ersetzt werden, welche diese durch die Neueintheilung erfahren haben.

Streitigkeiten über die Verpflichtung zur Leistung des Ersatzes oder der in Artikel 12 Ziffer 5 bezeichneten Geldentschädigungen, sofern die Einwendung gegen die Anforderung der letzteren sich darauf stützt, dass die Forderung dem vollzugsreifen Plane nicht entspricht, entscheiden die Verwaltungsgerichte.

Auf alle Forderungen der Gemeinde gegen die Betheiligten finden die Vorschriften über die Betreibung öffentlicher Abgaben sowie der § 73 der Gemeindeordnung, letzterer mit der Maassgabe entsprechende Anwendung, dass der Betrag der von den Eigenthümern gemäss Artikel 12 Ziffer 5 zu leistenden Entschädigungen in der in das Unterpfandsbuch einzutragenden Urkunde auf Grund des von dem Ministerium des Innern für vollziehbar erklärten Planes anzugeben ist.

Art. 19. Die Bestimmungen des ersten und dritten Absatzes des Artikels 16 und des zweiten Absatzes des Artikels 17 finden auch auf solche Neueintheilungen eines Bangebietes Anwendung, welche durch freie Vereinbarung der Eigenthümer erfolgen, wenn dieselben nach gutachtlicher Aeusserung des Bezirksraths von dem Ministerium des Innern für vollzugsreif erklärt sind.

Art. 20. Durch Gemeindebeschluss kann mit Staatsgenehmigung bestimmt werden, dass bei der Anlegung einer neuen Ortsstrasse, sowie beim Anbau an eine schon vorhandene, noch unbebaute Ortsstrasse, der Aufwand für den Erwerb des für die Strasse nöthigen Geländes, sowie die Kosten der den Bedürfnissen des Verkehrs entsprechenden ersten Einrichtung der Strasse und der zeitweisen, höchstens jedoch fünfjährigen Unterhaltung derselben ganz oder theilweise von den angrenzenden Eigenthümern, sobald sie auf ihren Grundstücken Bauten ausführen, getragen oder ersetzt werden.

Ebenso kann durch Gemeindebeschluss mit Staatsgenehmigung bestimmt werden, dass die Eigenthümer der an solche Ortsstrassen angrenzenden, schon früher ausgeführten Bauten, wenn diesen die Strasse in hervorragendem Maasse besonderen Nutzen bietet, einen entsprechenden Beitrag zu den in Absatz 1 genannten Kosten zu leisten haben.

Art. 21. Wollen Bauunternehmer oder Baugesellschaften auf ihrem Eigenthum ganze Ortstheile oder Strassen zur Ausführung bringen, so haben sie sich zur Erwirkung der Feststellung der Baufluchte (Artikel 2) an den Gemeinderath zu wenden.

Wird das Begehren vom Gemeinderath zurückgewiesen oder demselben nicht binnen 3 Wochen weitere Folge gegeben, so können die

Unternehmer nach Befolgung derselben Anordnungen, wie sie in Artikel 2 Ziffer 1 vorgeschrieben sind, dem Bezirksamte behufs der Vernehmung des Gemeinderaths und der weiteren Behandlung nach Maassgabe der Ziffern 2 bis 6 des Artikels 2 Vorlage machen.

Wird dem Gesuche stattgegeben, so sind zugleich die Bedingungen bezüglich der Herstellung und Unterhaltung, beziehungsweise der einstigen Uebernahme der fraglichen Ortsstrassen oder Plätze auf die Gemeinde festzusetzen.

Ist auf ein derartiges Gesuch die Bauflucht endgiltig festgestellt, so treten auch hier die Artikel 3 und 7 in Wirksamkeit.

Art. 22. Ist die Bauflucht für den Anbau an einer schon bestehenden Ortsstrasse nicht allgemein festgesetzt, oder entstehen Streitigkeiten über die Einhaltung der allgemein festgestellten Fluchtlinie, so wird die Bauflucht für den einzelnen Fall nach Vernehmung des Gemeinderaths und in den Fällen des Artikels 1 Absatz 2 nach Vernehmung der Strassenbauverwaltung durch die Baupolizeibehörde beziehungsweise den Bezirksrath bestimmt. Gleiches gilt bezüglich der Bestimmung der Strassenhöhe.

Art. 23. Sowohl für neu anzulegende als für schon bestehende Ortsstrassen kann durch Gemeindebeschluss mit Staatsgenehmigung festgesetzt werden, dass die Hauseigenthümer die Kosten der neuen Herstellung der ihren Grundstücken dienenden unterirdischen Abzugskanäle theilweise zu tragen oder zu ersetzen haben.

Art. 24. In gleicher Weise kann die Pflicht der Herstellung und Unterhaltung der öffentlichen Gehwege (Trottoirs), der Rinnen und Kanäle, welche zur Ableitung von Regenwasser oder Unrath in die öffentlichen Abzugsgräben dienen, den angrenzenden Eigenthümern, einem jeden soweit sein Grundstück reicht, völlig oder zum Theil auferlegt werden.

Art. 25. In den Fällen der Artikel 20, 23 und 24 werden Streitigkeiten zwischen der Gemeinde und dem einzelnen Grundbesitzer über dessen Beitragspflicht und die Grösse der ihm angesonnenen Leistung vor den Verwaltungsgerichten verhandelt und nach dem allgemeinen Maassstab entschieden, den der Gemeindebeschluss für den Beizug der an die Strasse grenzenden Eigenthümer feststellt.

Art. 26. Bauten, welche an Landstrassen errichtet werden, müssen 3,6 Meter von der Strassenkante entfernt sein.

In besonderen Fällen, welche die Interessen des Strassenbaues und Verkehrs nicht gefährden, kann die Errichtung von Bauten auch innerhalb der genannten Entfernung gestattet werden.*)

---

*) Absatz 1 und 2 sind ersetzt durch § 31 des Strassengesetzes vom 14. Juni 1884, welcher wie folgt lautet:

(Bauanlagen in der Nähe öffentlicher Wege.) Auf dem längs der öffentlichen Wege befindlichen Privateigenthum dürfen, vorbehaltlich der

Soweit Landstrassen zugleich als Ortsstrassen dienen, ist für die einzuhaltende Fluchtlinie und Strassenhöhe der festgestellte Bauplan maassgebend, in Ermangelung eines solchen aber nach Artikel 22 zu verfahren.

Art. 27. Bauwerke aller Art dürfen nicht in geringerer Entfernung von der Eisenbahn als 7,5 Meter von der Kante des Bahnkörpers oder von der Grenze eines Bahnhofes errichtet werden.

Bei Gebäuden, welche Wandbekleidungen oder Bedachungen von brennbaren Stoffen erhalten, oder in welchen leicht entzündliche Stoffe zubereitet oder aufbewahrt werden sollen, muss die Entfernung mindestens 15 Meter betragen.

In besonderen Fällen, welche keine Gefahr für die Eisenbahn und deren Betrieb besorgen lassen, können Ausnahmen von diesen Vorschriften gestattet werden.

Art. 28. Eine Entschädigung können Diejenigen, welche durch Feststellung der Bauflucht oder in Anwendung der Artikel 9, 10, 26 und 27 dieses Gesetzes sowie des § 31 des Strassengesetzes vom 14. Juni 1884 genöthigt werden, ihr Eigenthum unüberbaut liegen zu lassen, wegen dieser Einschränkung nicht verlangen.

Wird jedoch unter einer der im vorhergehenden Absatz erwähnten Voraussetzungen der Um-, Aus- oder Wiederaufbau eines bestehenden Gebäudes dem Eigenthümer versagt, so steht demselben für die durch diese Beschränkung verursachte Werthsminderung des Grundstücks ein Anspruch auf Entschädigung zu.

---

für die Ortsstrassen geltenden besonderen Bestimmungen, bauliche Anlagen aller Art bei Landstrassen nur in einer Entfernung von 3,6 Meter, bei Kreisstrassen und Gemeindewegen nur in einer solchen von 2 Meter angebracht werden.

Die Entfernung ist vom äussern Rande des Grabens an und, wo ein Wegegraben fehlt, vom äussern Rande des Wegekörpers an zu bemessen.

Für Kreisstrassen oder einzelne Strecken derselben kann auf Antrag des Kreisausschusses die zulässige Entfernung baulicher Anlagen durch bezirks- oder ortspolizeiliche Vorschrift bis auf 3,6 Meter erhöht werden.

Wenn nach den Umständen eine Benachtheilung der öffentlichen Interessen nicht zu erwarten ist, kann durch die Verwaltungsbehörde nach Anhörung der Strassenbaubehörde, und bei Kreisstrassen und Gemeindewegen ausserdem nach Anhörung des Kreisausschusses beziehungsweise der Gemeindebehörde, von der Einhaltung dieser Entfernung Nachsicht ertheilt werden.

Soweit es im öffentlichen Interesse einer geordneten Wegeunterhaltung erforderlich erscheint, kann von der Strassenbaubehörde, beziehungsweise bei Kreisstrassen und Gemeindewegen von dem Kreisausschusse und der Gemeindebehörde die Beseitigung von Anlagen verlangt werden, welche vor Inkrafttreten des Gesetzes in grösserer Nähe, als nach Obigem zulässig ist, angebracht wurden. In diesem Falle ist Entschädigung zu leisten, sofern nicht schon nach den früher geltenden Bestimmungen die Anlage vorschriftswidrig erfolgt ist.

Ueber die Nothwendigkeit der Beseitigung entscheidet die Verwaltungsbehörde, über Voraussetzungen und Höhe der Entschädigung das Gericht.

Art. 29. Wird eine Ortsstrasse eingezogen oder in ihrer Höhe, Breite oder Richtnng geändert, oder wird die Ausführung einer planmässig festgestellten Ortsstrasse anfgegeben oder nach Höhe, Breite oder Richtung abweichend von dem Plan vollzogen, so ist die hierdurch verursachte Werthsmindernng der vor der Bekanntgebnng des bezüglichen Vorhabens an der abgeänderten Strecke der Ortsstrasse errichteten oder in Angriff genommenen Gebäude den Eigenthümern von dem Strassenbaupflichtigen zn ersetzen.

Ausserdem hat der Strassenbaupflichtige, wenn die Höhe einer Ortsstrasse verändert wird, die dadurch nöthig werdenden Veränderungen an den Zufahrten und Zugängen der anstossenden Liegenschaften, soweit diese letzteren dnrch die Veränderung nicht einen höheren Werth erhalten haben, anf seine Kosten herzustellen.

Königreich Württemberg.

Verfügung des Ministeriums des Innern, betreffend die Ausführung von Vermessnngsarbeiten in eigener Sache.*)

Auf Grund der K. Verordnnng vom 21. October 1895, betreffend die Prüfnng und Bestellnng öffentlicher Feldmesser und die Ansführung der Vermessnngsarbeiten (Reg.-Blatt S. 301), und in Ergänzung der Verfügnng des Ministerinms des Innern vom 24. October 1895, betreffend die Ansführnng nnd Revision der Vermessnngsarbeiten (Reg.-Blatt S. 311), wird hiermit Nachstehendes verfügt:

Vermessungsarbeiten, denen öffentlicher Glaube zukommen soll (zu vergl. § 1 der Verfügnng des Ministeriums des Innern vom 24. October 1895, betreffend die Ausführnng nnd Revision der Vermessungsarbeiten, Reg.-Blatt S. 311), dürfen von solchen öffentlichen Feldmessern, in deren Eigenthum die zn vermessenden Gegenstände stehen oder die mit den Eigenthümern dieser Gegenstände im ersten oder zweiten Grad nach bürgerlicher Berechnungsweise verwandt oder verschwägert sind, nicht ausgeführt werden.

Stuttgart, den 12. Januar 1897.

Bücherschau.

Handbuch zum Abstecken von Curven auf Eisenbahn- und Wegelinien von G. H. A. Kröhnke, Königl. Preuss. Geh. Baurath. 13. Aufl. 1896. Leipzig bei B. G. Teubner.

Das Kröhnke'sche Handbuch zum Abstecken von Curven ist wohl das bekannteste und verbreitetste seiner Art. Dasselbe ist in den 24 Jahren von 1851 bis 1875 achtmal neu anfgelegt worden. Die im Jahre

*) Vgl. hierzu Jahrgang 1895, Seite 32.

1875 erschienene 9. Auflage ist mit Rücksicht auf die inzwischen erfolgte Einführung des Metermaasses wesentlich umgearbeitet worden. Aber auch in der neuen Gestalt erfreut sich das Buch des Beifalls der Fachwelt, denn es liegt uns jetzt bereits die im vorigen Jahre herausgegebene 13. Auflage vor.

Wenn der Berichterstatter trotzdem die Einrichtung in Einzelheiten etwas anders gewünscht hätte, so mag das auf subjectiver Auffassung beruhen, die sich indess auf eine mehr als zwanzigjährige praktische Erfahrung stützt.

In den älteren Auflagen enthielt die Tabelle I die Werthe der Tangenten, Bogenlängen, halben Sehnen, die Coordinaten der Bogenmitte und deren Abstand vom Winkelpunkte für den Radius 1000 und für die Zentriwinkel von 0—120 Grad in Abständen von 2 zu 2 Minuten. Von der 9. Auflage an ist dieses Intervall der Raumersparniss wegen auf 10 Minuten erweitert. Dadurch wird fast in allen Fällen das Interpoliren nöthig, was um so unbequemer ist, als die Differenzen der Functionen nicht angegeben sind. Dieselben müssen durch Subtraction ermittelt und mit den überschiessenden Minuten multiplicirt werden. Der zehnte Theil des Productes ist dann zu dem in der Tafel gefundenen — nächst niedrigen — Werthe zu addiren. Das ist eine erhebliche Mehrarbeit, die durch die Rücksicht auf Raumersparniss um so weniger gerechtfertigt erscheint, als letztere auf anderem Wege sehr wohl zu erreichen gewesen wäre. Wir würden eine Verkürzung der Tabelle I von 120 auf 100 oder auch auf 90 Grad für weniger nachtheilig halten, da Curven, welche über den Quadranten hinausgehen, nur ganz vereinzelt vorkommen, und in diesen seltenen Fällen die Functionen leicht logarithmisch berechnet werden können. Die Absteckung solcher Curven wird ohnehin immer von Hilfstangenten aus erfolgen.

Noch weit mehr aber hätte die Tabelle II abgekürzt werden können, da das Abstecken von mehr als 40 m langen Ordinaten (die Tabelle enthält solche bis zu 4937,80 m!) einerseits zu ungenau wird, andererseits weit mehr Arbeit verursacht, wie das Einlegen einer Hilfstangente.

Dagegen muss die grosse Anzahl der Radien, welche die Tabelle umfasst, als ein wesentlicher Vorzug der neuen Auflagen und deren Auswahl als eine zweckmässige bezeichnet werden.

Tabelle III, welche die Centriwinkel für die Bogenlängen 1—9 und für alle in Tabelle II vorkommenden Radien enthält, ist eine schätzenswerthe Zugabe.

Dass die Uebergangscurven nur allgemein in einem Nachtrage behandelt werden, ist bei den Meinungsverschiedenheiten, welche über das Maass der Ueberhöhung der äusseren Schiene herrschen, nur zu billigen.

Die Ausstattung des Buches ist eine gute, die Form bequem, wir zweifeln daher nicht, dass auch die neue Auflage sich rasch einbürgern wird.

L. Winckel.

I. *Die Kippregeln*, deren Verwendung, Prüfung und Berichtigung.
II. *Die Theodolite*, ihre Einrichtung, Anwendung, Prüfung und Berichtigung von Dr. Arwed Fuhrmann, ordentl. Professor an der Techn. Hochschule zu Dresden. Verlag von E. A. Seemann, Leipzig 1896.

Die beiden vorstehend genannten Werke bilden die 2. und 3. Schrift, welche der Verfasser in der einleitenden Arbeit „Ueber einige geodätische Instrumente, ihre Libellen und Fernrohre" *) angezeigt hat. Bezüglich der einzelnen Theile, welche den verschiedenen Instrumenten gemeinsam sind, wird daher vielfach auf jene Schrift verwiesen, wie denn überhaupt die 4 kleinen Schriften als ein zusammenhängendes Ganzes anzusehen sind.

In der vorstehend genannten Schrift werden im ersten Abschnitt die Einrichtung und der Gebrauch der Kippregeln behandelt. Der Verfasser setzt im Allgemeinen voraus, dass die Kippregeln mit durchschlagbarem Fernrohr und Röhrenlibelle auf der Kippachse versehen sind, ältere Instrumente, welchen diese Einrichtungen fehlen, werden nur anhangsweise behandelt.

Der 2. Abschnitt enthält die Prüfung und Berichtigung der Kippregeln. Es werden zunächst die Forderungen, welche an das Instrument gestellt werden müssen, in 7 Punkten zusammengestellt, darauf die Gründe für diese Forderungen entwickelt und endlich die Prüfungs- und Berichtigungs-Methoden angegeben.

Die zweite Schrift ist — der Bedeutung der Instrumente entsprechend — wesentlich umfangreicher.

Der erste Abschnitt behandelt in 11 Paragraphen die Einrichtung und den Gebrauch, der zweite in 6 Paragraphen die Prüfung und Berichtigung der Theodolite.

Was der Verfasser bereits in der einleitenden Schrift „Ueber einige geodätische Instrumente u. s. w." sagt, dass sowohl diese, wie die folgenden (nunmehr sämmtlich vorliegenden) in erster Linie ein Nachschlagebuch für solche Techniker sein sollen, welche zwar genügend unterrichtet sind, um mit den besprochenen Instrumenten arbeiten zu können, aber nicht Gelegenheit haben, durch fortwährenden Gebrauch derselben sich die volle Sicherheit und Gewandheit in ihrer Benutzung anzueignen, muss bei der Beurtheilung der Schriften stets berücksichtigt werden. Die klare, verständliche Sprache, unterstützt durch gut gewählte, in den Text eingedruckte Figuren, welche in schematischer Darstellung nur das Wesentliche enthalten, macht auch diese beiden Schriften sehr geeignet zum Nachschlagen für Architekten, Bautechniker,

*) Vgl. die Besprechung auf S. 25 und 26 des Jahrgangs 1895 dieser Zeitschrift.

Studirende u. s. w. Das jeder einzelnen Schrift beigegebene alphabetische Sachregister erleichtert das Auffinden der einzelnen Abschnitte für den bestimmten Fall, den man gerade braucht. Den eigentlichen Vermessungs-Ingenieuren würden manche Kürzungen erwünscht sein.

Bei den vielfachen Hinweisen auf die vorhergehenden Schriften — namentlich auf die einleitende — dürfte es zweckmässiger gewesen sein, die 4 selbständigen Werke in einen Band, welcher nur einen mässigen Umfang erreicht hätte, zu vereinigen. Vielleicht entschliesst sich der Verfasser bei einer neuen Auflage dazu. Die Hinweise auf Vorhergehendes würden sich dann auf Angabe der Seitenzahl beschränken können, und den Lesern würde das Nachschlagen sehr erleichtert werden.

Auf Einzelheiten einzugehen, verbietet der Raum, doch möge erwähnt sein, dass die Anleitungen sowohl für den Gebrauch, wie für die Prüfung und Berichtigung der Instrumente im Allgemeinen als zweckmässig und praktisch bezeichnet werden müssen. Eine — allerdings nur beiläufige — Bemerkung auf Seite 9 der Schrift „Die Theodolite u. s. w." darf aber nicht unwidersprochen bleiben. Es heisst dort: Die alte Kreistheilung ist noch immer für Winkelmessungen am üblichsten und wird es wohl auch bleiben. Die neue oder Centesimaltheilung, welche die Franzosen der alten Sechzigtheilung gegenüberstellen, hat sich wenig Eingang verschafft, weil sie unbedeutende Vortheile hat.

Das kann als zutreffend nicht anerkannt werden. Die Vortheile der neuen Theilung bei umfangreicheren Winkelmessungen sind sehr bedeutend. Beim Subtrahiren der Ablesungen, ebenso wie beim Addiren zur Bildung der Controlen und der arithmetischen Mittel ergeben sich die meisten Rechenfehler daraus, dass man fortwährend vom decimalen zum sexagesimalen Zahlensystem und umgekehrt übergehen muss, auch ergibt der $^1/_{10000}$ Theil des Quadranten für die meisten Zwecke eine brauchbarere kleinste Einheit, wie der $^1/_{5400}$ Theil.

Wenn sich bisher die neue Theilung weniger eingebürgert hat, wie man erwarten sollte, so hat das seinen Grund darin, dass man bisher keine praktisch eingerichteten Logarithmentafeln für diese Theilung hatte.*) Nach Erscheinen der sechsstelligen Logarithmentafeln von Jordan (Stuttgart bei Konrad Wittwer) dürfte die Winkelmessung nach neuer Theilung wesentlich allgemeiner werden. Auch werden nach den Mittheilungen verschiedener grösserer mechanischer Werkstätten gerade in neuester Zeit mehr Theodolite mit neuer Theilung verlangt.

L. Winckel.

*) In den fünfstelligen logarithmisch-trigonometrischen Tafeln für Decimaltheilung des Quadranten von F. G. Gauss, Berlin 1873, fehlen die Logarithmen der Zahlen, so dass man zur Benutzung von 2 Tafeln genöthigt ist.

Tafeln zum Abstecken von Eisenbahn- und Strassencurven in neuer Theilung von J. Gysin, Ingenieur, vormals Obergeometer der schweiz. Centralbahn. 2. Aufl. 1896. Liestal bei Gebrd. Lüdin.

Diese Tafeln unterscheiden sich von den vorstehend besprochenen wie schon der Titel zeigt, in erster Linie dadurch, dass ihnen die neue (centesimale) Theilung des Kreises zu Grunde liegt. Ein anderer wesentlicher Unterschied besteht darin, dass der Verfasser eine Methode an die Spitze stellt, welche bisher wenig gebräuchlich war, das Abstecken der Curven mittelst Peripheriewinkeln. Schreiber dieses Berichts, welcher schon im Jahre 1865 beim Traciren der Eisenbahn von Oldenburg nach Wilhelmshaven und später sehr häufig (namentlich zum Wiederherstellen der Trace nach Vollendung des Unterbaues) diese Methode angewendet, sie auch in der Einleitung zu seinem Handbuch zum Abstecken von Curven*) erwähnt hat, muss dem Verfasser darin beipflichten, dass dieselbe in zahlreichen Fällen grosse Vorzüge vor den sonst gebräuchlichen hat. Es ist zu erwarten, dass das Gysin'sche Buch die Anwendung derselben verallgemeinern wird.

Die Tafel I des letzteren enthält die Werthe für Tangente, Bogenlänge nnd Bogenabstand für den Radius 100 und die Centriwinkel von 0 bis 150 Grad in Abständen von 10 zu 10 Minnten, jedoch mit Angabe der Differenzen und mit den Werthen, welche für 0,5 und 1 bis 9 Minuten zu den in der Haupttafel gefundenen zu addiren sind. Eine Interpolationsrechnnng wird also nicht nöthig.

Tafel II enthält die Peripheriewinkel für Bogenlängen von 1 bis 109 Meter und Radien von 100 — 950 bezw. 10 — 10 000 Meter in Graden, Minuten und Secnnden.

Als Anhang ist eine Tafel znm Verwandeln der neuen in alte Theilung beigegeben.

Die Tafel III (entsprechend der Tabelle II des Kröhnke'schen Werkes) giebt die Werthe der Abscissen und Ordinaten zum Abstecken von der Tangente oder der Sehne für die Radien von 100 — 950 (bezw. 10 — 9500).

In Tafel IV sind die Längen des äusseren und inneren Schienenstrangs, sowie deren Differenzen für 100 m Bogenlänge und für die in Tafel III enthaltenen Radien zusammengestellt, und zwar für Normalspnr, für 1 m und 75 cm Spnrweite.

Der Verfasser hat die für alte Theilnng gebräuchlichen Bezeichnungen ^{0} $'$ $''$ anch für die centesimale Theilung beibehalten, was wir mit Rücksicht auf das voraussichtlich noch lange Jahre andauernde Nebeneinanderhergehen der beiden Theilungen nicht für zweckmässig halten. Wir würden der von Professor Dr. Jordan in seinen neuen sechsstelligen Logarithmentafeln gewählten Bezeichnnng ^{g} ^{c} ^{cc} den Vorzug gegeben haben.

*) Berlin bei Ernst & Korn. 1873.

Ein anderes kleineres Buch von demselben Verfasser enthält in einer Tafel die Peripheriewinkel für dieselben Radien und Bogenlängen, wie die Tafel II in dem vorbesprochenen Werke, jedoch in alter (sexagesimaler) Theilung, ausserdem die Tafel für die Längen des äusseren und inneren Schienenstrangs und deren Differenzen (Tafel IV des grösseren Buchs).

Wir glauben, dass die Tafeln von Gysin namentlich bei Landmessern und Ingenieuren, welche mit dem Traciren von Gebirgs- und Nebenbahnen beschäftigt sind, sich immer mehr Eingang verschaffen werden.

L. Winckel.

Die Katastral-Vermessung von Bosnien und der Herzegovina, zunächst als Studie für alle, die in der praktischen Geodäsie und Geometrie thätig sind, insbesondere für Ingenieure der Grundsteuerregulirungscommissionen. Von Victor Wessely, k. und k. Hauptmann im Infanterie-Regimente Forinyák Nr. 86, ehedem Militärgeometer und Leiter einer Vermessungs-Partie bei der Katastral-Vermessung in Bosnien und der Herzegovina. Zweite unveränderte Auflage. Mit 5 Tafeln. Wien 1896, Spielhagen & Schurich. 4 *M.*

Die Aufnahme des österreichischen Occupationsgebietes sollte möglichst schnell mit dem geringsten Kostenaufwande so ausgeführt werden, dass das erlangte Material auch für die spätere Militäraufnahme verwerthet werden kann. Es wurden dafür im Wesentlichen folgende Grundsätze aufgestellt: die trigonometrische Vermessung hat durch Bestimmung der Netzpunkte 1. bis 4. Ordnung durch geübte Offiziere des Militärgeographischen Institutes zu geschehen; die graphische Flächenaufnahme des Landes hat mit dem Messtisch im doppelten Maassstabe der Militäraufnahme, nämlich 1:12 500, und zwar nach Gemeindegrenzen, Ortsumfassungen u. s. w., die Aufnahme der Grund- und Hausparcellen im doppelten Maassstabe der Tischaufnahme (1:6250) mit dem kleinen Messtische und die Aufnahme geschlossener Orte im Maassstabe 1:3125 zu erfolgen, während Staatswaldungen gesondert zur Darstellung zu bringen sind. Die Marken der Gemeindegrenzen und der Staatswaldungen sind auf einer Recognoscirungsskizze (1:25 000) zu verzeichnen, und während der Anfertigung dieser Skizze ist gleichzeitig eine flüchtige Terrainaufnahme im Maassstabe 1:25 000 durch den Geometer zu bewirken, damit danach eine oro- und hydrographische Uebersichtskarte im Maassstabe 1:150 000 für die politische Eintheilung des Landes hergestellt werden kann.

Durch die Triangulirung, die sich im Westen an das dalmatinische Gradmessungsnetz und im Norden an das Kataster-Hauptnetz in der ehemaligen Militärgrenze und die Basis bei Dubica anschliesst, wurden pro Gradkartenblatt (Trapez von 30 Längen- und 15 Breitenminuten mit annähernd 1100 qkm Flächeninhalt) 48 bis 50 Punkte bestimmt. Für eine bei Sarajevo gemessene Controlbasis von 4601,345 m Länge

wird ein wahrscheinlicher Fehler von ± 0,00106 m angegeben. Von allen (2380) triangulirten Punkten sind auf Grund der Bessel'schen Erddimensionen mittels der Puisant'schen Formeln die geographischen Coordinaten berechnet worden und für jedes Gradkartenblatt wurde den weiteren Arbeiten ein rechtwinkliges Coordinatensystem mit dem Blattmittelpunkt als Anfang und den durch diesen gehenden Meridian nebst seiner Senkrechten als Achsen zu Grunde gelegt. Der sechzehnte Theil eines solchen Gradkartenblattes bildet dann ein Messtischblatt für die Katasteraufnahme im Maassstabe 1:12 500. Die trigonometrisch bestimmten Höhenunterschiede wurden zur Ableitung der absoluten Höhen an das Präcisionsnivellement der Militärgrenze und an die dalmatinischen Höhen angeschlossen.

In dem 260 Seiten und 5 Figurentafeln umfassenden Buche sind die Arbeiten ausführlich beschrieben. *P.*

Encyklopädie der Photographie. Heft 22. Die Anwendung der Photographie in der praktischen Messkunst. Von Eduard Dolezal, Professor der Geodäsie an der techn. Mittelschule zu Sarajevo. Mit 31 Figuren im Text und 3 Tafeln. Halle a. S. 1896. W. Knapp. 4 *M.*

Einer Besprechung der mathematischen Grundzüge der Photogrammetrie folgt eine Uebersicht von Zeichnungen der gebräuchlichsten photogrammetrischen Instrumente ohne Beschreibung ihrer näheren Einrichtung und Berichtigung. Dann wird der Phototheodolit von Schell besonders behandelt und die Bestimmung des Hauptpunktes und der Bildweite erörtert. Hieran schliessen sich Betrachtungen über die Genauigkeit photogrammetrischer Aufnahmen, Besprechungen der Vor- und Nachtheile von Terrainaufnahmen mittels Photogrammetrie, ein Abriss der Geschichte der Photogrammetrie und schliesslich ein Verzeichniss der Literatur über den betreffenden Gegenstand. *P.*

Unterricht und Prüfungen.

Auszug aus dem Verzeichniss der Vorlesungen an der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin N., Invalidenstrasse Nr. 42, im Sommer-Semester 1897.

1. Landwirthschaft, Forstwirthschaft und Gartenbau.

Geheimer Regierungsrath, Professor Dr. Orth: Allgemeiner Acker- und Pflanzenbau, 2. Theil: Bewässerung des Bodens, einschliesslich Wiesenbau und Düngerlehre. Specieller Acker- und Pflanzenbau, 2. Theil: Anbau der Wurzel- und Knollengewächse und der Handelsgewächse. Bonitirung des Bodens. Praktische Uebungen zur Bodenkunde. Leitung agronomischer und agrikulturchemischer Untersuchungen

(Uebungen im Untersuchen von Boden, Pflanzen und Dünger), gemeinsam mit dem Assistenten Dr. Berju. Landwirthschaftliche Excursionen. — Geheimer Regierungsrath, Professor Dr. Werner: Landwirthschaftliche Taxationslehre. Geschichtlicher Umriss der deutschen Landwirthschaft. Landwirthschaftliches Seminar, Abtheilung: Betriebslehre. Abriss der Landwirthschaftlichen Productionslehre (Betriebslehre). — Geheimer Rechnungsrath, Professor Schotte: Landwirthschaftliche Maschinenkunde. Maschinen nnd bauliche Anlagen für Brauerei, Brennerei und Zuckerfabrikation. Feldmessen nnd Nivelliren für Landwirthe (Vortrag und praktische Uebungen). Zeichen- und Constructionsübungen. — Oberförster Kottmeier: Waldbegründung und Waldpflege. Forstliche Excursionen. —

2. Naturwissenschaften.

a) Physik und Meteorologie. Professor Dr. Börnstein: Experimental-Physik, 2. Theil. Dioptrik. Hydraulik. Physikalische Uebungen.

b) Chemie und Technologie. Professor Dr. Fleischer: Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Moorkultur. Chemische Uebungen in Gemeinschaft mit dem Assistenten Dr. Schmoeger. Grosses chemisches Praktikum. Kleines chemisches Praktikum. — Dr. Schmoeger: Repetitorium der Chemie. — Professor Dr. Gruner: Grundzüge der anorganischen Chemie. — Professor Dr. Herzfeld: Zuckerfabrikation. — Privatdozent, Professor Dr. Hayduck: Gährungs-Chemie. — Privatdozent Dr. Markwald: Analytische Chemie. — Privatdozent Dr. Frentzel: Chemie der Nahrungs- und Genussmittel.

c) Mineralogie, Geologie und Geognosie. Professor Dr. Gruner: Geognosie und Geologie. Die wichtigsten Bodenarten mit Berücksichtigung ihrer rationellsten Kultur. Praktische Uebungen in der Bestimmung und Werthschätzung von Bodenarten und Meliorationsmaterialen. Colloquium über Bodenkunde. Geognostische Excnrsionen.

d) Botanik und Pflanzenphysiologie. Professor Dr. Kny: Entwickelungsgeschichte der Pflanzen. Botanisch-mikroskopischer Cursus, a) für Anfänger, b) für Geübtere, mit besonderer Rücksicht auf die Entwickelungsgeschichte der Pflanzen. Arbeiten für Vorgeschrittene im botanischen Institut. — Professor Dr. Frank: Experimental-Physiologie der Pflanzen. Pflanzenphysiologisches Praktikum. Arbeiten für Vorgeschrittene im Institut für Pflanzenphysiologie nnd Pflanzenschutz. — Geheimer Regierungsrath, Professor Dr. Wittmack: Systematische Botanik, mit besonderer Berücksichtignng der Nutz- und Zierpflanzen, Gräser und Futterkräuter, nebst Uebungen im Bestimmen der Pflanzen und im Bonitiren des Bodens nach den Pflanzen. Züchtnng der Kulturpflanzen. Botanische Excursionen. — Privatdozent, Professor Dr. Carl Müller: Mikroskopie der Nahrungs- und Gennssmittel. Grundzüge der praktischen Bakterienkunde.

4. Rechts- und Staatswissenschaft.

Professor Dr. Sering: Nationalökonomie. Staatswissenschaftliches Seminar.

5. Kulturtechnik und Baukunde.

Geheimer Baurath von Münstermann: Kulturtechnik. Entwerfen kulturtechnischer Anlagen. — Meliorationsbauinspector Grantz: Bauconstructionslehre. Erdbau. Wasserbau. Entwerfen von Bauwerken des Wasser-, Wege- und Brückenbaues.

6. Geodäsie und Mathematik.

Professor Dr. Vogler: Ausgleichungsrechnung. Praktische Geometrie. Geodätische Rechenübungen. — Messübungen, gemeinsam mit Professor Hegemann. — Professor Hegemann: Geographische Ortsbestimmung. Uebungen im Ausgleichen. Zeichenübungen. — Professor Dr. Reichel: Analytische Geometrie und Analysis. Algebraische Analysis. Trigonometrie. Analytische Geometrie und Analysis (Fortsetzung). Uebungen zur Analysis. Mathematische Uebungen. Uebungen zur analytischen Geometrie und Elementarmathematik.

Beginn des Sommer-Semesters am 21. April, der Vorlesungen zwischen dem 21. und 28. April 1897. — Programme sind durch das Secretariat zu erhalten.

Berlin, den 11. Januar 1897.

Der Rector
der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule.
Frank.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Finanz-Ministerium. Der Kataster-Controleur, Stener-Inspector Sigismund Magnino aus Iserlohn ist zum Kataster-Inspector ernannt und demselben eine Kataster-Inspector-Stelle bei der Königlichen Regierung zu Königsberg i. Pr. verliehen worden.

Ministerium für Landwirthschaft, Domainen und Forsten. Die bisherigen Landmesser Brieger zu Glogau und Goebler zu Görlitz sind zu Königlichen Ober-Landmesern ernannt worden.

Königreich Württemberg. Seine Königl. Majestät haben am 15. Februar 1897 den Bezirksgeometer Tag in Backnang auf die neu errichtete Bezirksgeometerstelle für die Oberamtsbezirke Esslingen und Kirchheim mit dem Amtssitz in Esslingen zu versetzen geruht.

Seine Majestät der König geruhten, anlässlich des allerh. Geburtsfestes (25. Februar) das Ritterkreuz 2. Klasse des Friedrichsordens dem Obergeometer Güntner bei der K. Centralstelle für die Landwirthschaft, Abth. f. Feldbereinigung, in Stuttgart zu verleihen.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Memorias del instituto geográfico y estadistico. Tomo X. Madrid 1895. G.

Untersuchungen über etwaige in Verbindung mit dem Erdbeben von Agram am 9. November 1880 eingetretene Niveauänderungen, von Franz Lehrl, k. u. k. Oberstlieutenant im militair-geographischen Institute. Separat-Abdruck ans den Mittheilungen des k. u. k. militär-geographischen Institutes, XV. Band. Wien 1896. G.

Die Fixpunkte des schweizerischen Präcisionsnivellements, herausgegeben durch das eidgenössische topographische Bureau. Lieferung 5. Eglisau - Frauenfeld - Bischofszell - Wil - Frammfeld - Malzingen - Wil-Wildhaus-Werdenberg. 1896.

Anleitung zur Photographie, herausgegeben von G. Pizzighelli, Kaiserl. und Königl. Oberstlieutenant a. D., Präsident der Società fotografica Italiana. 8. Auflage mit 153 Holzschnitten. Halle a. S. 1897. Verlag Wilhelm Knapp 3 Mk. R.

Der Fabrikarbeiter und seine rechtliche Stellung. Handbuch für Arbeitgeber, Arbeitnehmer, Verwaltungsbehörden und Gewerbegerichte, von Emil Wolf, Gewerbegerichtsvorsitzender und Bürgermeisterei-Beigeordneter. Frankfurt a. M. 1897. Verlag von H. Bechhold 2 Mk. R.

Die Beamten-Besoldungstitel des Deutschen Reichs- und Preussischen Staats-Haushaltsetats für 1897/98. Eine Zusammenstellung der Zahl der bei denselben angestellten Beamten, Besoldungsbeträge, Wohnungsgelder etc. von H. Lorenz Berlin N. W. Perlebergerstrasse 10. 7. Jahrgang 1897. Commissions-Verlag R. Herzbergs Buchhandlung Berlin N. W. Wilsnackerstr. 12. 60 Pf. R.

Vega, G., Thesaurus Logarithmorum completus, ex Arithmetica logarithmica et ex Trigonometria artificiali A. Vlacci collectus, plurimus erroribus purgatus in novum ordinem redactus. (Vollständige Sammlung grösserer logarithm. - trigonometr. Tafeln.) Lipsiae 1794. Riproduzione fotozincografica dell' Istituto Geografico Militare. Firenze 1896. in-4. gr. 3, 29 e 684 pg. 24 Mk.

Jahrbuch, Nautisches, oder Ephemeriden und Tafeln für das Jahr 1899 zur Bestimmung der Zeit, Länge und Breite zur See nach astronomischen Beobachtungen. Herausgegeben vom Reichsamt des Innern, unter Redaction von Schrader. Berlin 1896. gr. 8. 32 und 270 pg. cart. 1,50 Mk.

Kaiser, P. J., Korte Beschrijving van de nieuw ingevoerde nautische Instrumenten der Nederlandsche Marine. Toevoegsel I. Leiden 1896. 8. pag. 91—120. 1 Mk.

Foerster, W., Sammlnng von Vorträgen und Ahhandlungen. 4. Folge. Wissenschaftliche Erkenntniss und sittliche Freiheit. Berlin 1896. gr. 8. 5 u. 282 p. 4 Mk. — 1.—3. Folge. 1876—90. 197, 357 u. 228 pg. 13 Mk.

Vierstellige logarithmische nnd goniometrische Tafeln, nehst den nöthigen Hülfstafeln, herausgegehen von P. Treutlein, Director des Realgymnasiums Karlsruhe. Braunschweig 1896. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. R.

Tafeln zur Berechnung der reellen Wurzeln sämmtlicher trinomischer Gleichungen. Hinzugefügt sind 4 stellige Additions-, Subtractions- und hriggische Logarithmen sowie eine Interpolationstafel für alle Differenzen unter 100, von Prof. Dr. S. Gundelfinger. Leipzig 1897. B. G. Tenhner. 1 Mk. 40 Pf. R.

Die Theilung der Grundstücke insbesondere unter Zugrundelegung rechtwinkliger Coordinaten nehst 4stelligen Logarithmen und trigonometrischen Tafeln und einer Quadrattafel, hearheitet von F. G. Gauss, Kgl. preuss. wirkl. Geh. Oherfinanzrath. 3. Aufl. Berlin 1896. R. v. Deckers Verlag (G. Schenk). R.

Erklärung.

Mit Bezug auf die, in dem Anfsatz auf S. 125 dieser Zeitschrift ausgesprochene Ansicht, dass die heiden Artikel über Bildung eines Verbandes preussischer Landmesser-Vereine, von welchen der erste auf S. 112, Jahrg. 1895, der Zeitschrift des Rheinisch-Westf. Landmesser-V., der zweite in Nr. 1, Jahrg. 1897, der Allgem. Verm.-Nachr. ahgedruckt ist, aus derselhen Feder stammen, erkläre ich hiermit, dass letzterer Artikel, welcher für Eingehen der Fachzeitschriften und für Annahme der Allg. Verm.-Nachr. als Vereins-Organ Stimmung zu machen sucht und mit *A. E.* unterzeichnet ist, weder von mir herrührt, noch hin ich je Mitarheiter der Allg. Verm.-Nachr. gewesen.

Cassel, den 20. Fehruar 1897. *Albert Emelius*,
Redacteur der Zeitschrift des
Rhein.-Westfäl. Landm.-V.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Zur Erklärung des Wortes Kataster, von Schumacher. — Die Kataster-Fortschreibungsvermessungen in Preussen und ihre Einwirkung auf abzuschliessende Rechtsgeschäfte, von Behren. — Zur graphischen Ausgleichung beim trigonometrischen Einschneiden von Punkten, von Steiff. — **Gesetze und Verordnungen. — Bücherschau. — Unterricht und Prüfungen. — Personalnachrichten. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Erklärung.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 7. Band XXVI.

1. April.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Beitrag zur trigonometrischen Höhenmessung;

von J. Heil in Darmstadt.

Die Ansichten über die Genauigkeit und Anwendbarkeit der verschiedenen Methoden zur Höhenbestimmung von Punkten der Erdoberfläche haben sich im Laufe der Jahre vielfach geändert. So gab es eine Zeit, wo man die trigonometrische Höhenmessung für das genaueste Verfahren der Höhenbestimmung hielt, während gegenwärtig die Präcisionsnivellements in Bezug auf Genauigkeit wohl unbestritten den ersten Rang einnehmen. Diese Erkenntniss mag dazu beigetragen haben, dass die trigonometrische Höhenmessung bei Ingenieuren und sonstigen Technikern des Vermessungswesens immer mehr in Vergessenheit gerathen ist und dass man vielfach den Ruhm der Präcisionsnivellements schlechtweg auf jedes beliebige Nivellement übertragen hat.

Ein weiterer Umstand, durch welchen die trigonometrischen Höhenmessungen an Ansehen eingebüsst haben, beruht vielleicht auch darauf, dass die hierzu verwendeten Instrumente wegen zu kleiner Höhenkreise oder auch wegen Mangels einer empfindlichen Röhrenlibelle am Höhenkreise für genaue Messungen ganz ungeeignet waren. Als in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts in denjenigen deutschen Staaten, die durch das Beispiel Frankreichs zu einer Neugestaltung des Vermessungs- und Katasterwesens zuerst angeregt worden waren, die jetzt noch giltigen Triangulationen begonnen wurden, da legte man den Höhenmessungen noch nicht die weitgehende Bedeutung bei, wie es heutigen Tages in dem Zeitalter der Eisenbahnen der Fall ist. Anfänglich versuchte man auf die Höhenmessungen den in der Geodäsie für Horizontalmessungen giltigen Grundsatz, vom Grossen in's Kleine zu arbeiten, anzuwenden, doch bald zeigte es sich, dass bei den Höhenmessungen gerade der umgekehrte Weg eingeschlagen werden muss. Gegenwärtig werden bei Dreiecksbeobachtungen I. und II. Rangs Höhenmessungen überhaupt nicht mehr ausgeführt, indem man sie nur auf Dreiecksbeobachtungen

III. nnd theilweise anch IV. Rangs beschränkt. Ans diesen Voraussebicknngen ergeben sich auch die Gründe, weshalb die Höbenmessungen ans der Zeit der älteren Triangnlationen nicht mehr praktisch verwendet und die trigonometriscben Höhenmessungen zu Zwecken einer allgemeinen Landesböbenaufnahme nach den hentigen Grundsätzen nnd Erfahrnngen ganz nen gemacht werden.

Die Präcisionsnivellements mit knrzen Entfernnngen anf wenig geneigten Strassen nnd Eisenbabnen entlang bilden die Höhenmessnngen erster Ordnung und dienen als Grnndlage aller übrigen Höhenmessungen. Das Nivelliren in der Ebene oder anf einer Kunststrasse geht verhältnissmässig gnt von statten, anders ist es aber, sobald man z. B. im Gebirge die Strasse verlässt, und es würde ein ganz bedentender Aufwand an Arbeit und Kosten dazn notbwendig sein, wenn man sämmtliche Dreieckspnnkte eines Landes in ein Netz von Präcisionsnivellements einbeziehen wollte. Hierzn würde es nicht zu umgebeu sein, die Dreiecksteine mit Höhenbolzen zu versehen nnd es müssten solche Vorkehrungen getroffen werden, dass die Steine durch die Bewirthschaftung der Aecker nnd sonstige Ursachen keine Veränderungen in ihrer Lage erleiden. So lange dies nicht geschieht, ist es ganz einerlei, ob die Höhe des Erdbodens an einem Dreiecksstein über N. N. dnrch ein Präcisionsnivellement auf Millimeter oder durch eine trigonometrische Höbenmessnng auf einige Centimeter genan bestimmt wird. Die Genanigkeit der trigonometrischen Höhenmessung genügt aber anch den meisten technischen Zwecken, hauptsächlich jeder Art von tachymetrischer Terrainanfnahme, sobald nur auf die Verhinderung einer nngünstigen Feblerfortpflanznng oder Fehleranbäufung Bedacbt genommeu wird. In solchen Fällen, die eine grössere Genanigkeit der Höbenmessnng erfordern, z. B. eine knlturtechnische Anlage, liefert die auf trigonometrischem Wege gewonnene Höhe eines benacbbarten Dreiecksteins wenigstens einen ziemlicb genauen Horizont, wodurch die Verwendung eines willkürlichen Horizontes wegfällt.

Die Entfernungen, auf welche Verfasser Höhen trigonometrisch beobachtet, sind im Mittel nicht grösser als 2 bis 2,4 km und gehen nnr ausnahmsweise über 5 km hinaus, sofern es sich um die grnndlegenden trigonometrischen Höbenmessungen bandelt, die man als Höhenmessungen zweiter Ordnung anffassen kann, da sie in den Rahmen der Präcisionsnivellements eingeschaltet nnd mit diesen so oft als möglich verknüpft werden.

Wenn jedoch von trigonometrischen Signalen mit bereits bekannten, feststehenden Höhen die Instrumentenhöhe über N. N. nnr zum Zwecke der tachymetriscben Terrainaufnahme abgeleitet werden soll, so dürften Entfernungen bis zu 10 km wohl zulässig erscheinen.

Das hierbei einzuschlagende Verfahren ist etwa folgendes: Um z. B. für den Maassstab 1 : 10000 ein handliches Format, das anch zu Messtischaufnahmen geeignet ist, zu gewinnen und nm anderseits den

Nachtheilen einer allzu grossen Zerstückelung auszuweichen, empfiehlt es sich, ein topographisches Blatt von der Grösse der preussischen Messtischblätter in neun gleiche Theile von etwa je 15 qkm zu zerlegen.

Die Aufnahme im Felde wird wesentlich vereinfacht und die Genauigkeit und Vollständigkeit der topographischen Darstellung erhöht, wenn man vor der Aufnahme das gesammte für den betreffenden Zweck geeignete Material aus den Kataster- und Forstkarten, den kulturtechnischen und Eisenbahnplänen mit möglichster Schärfe auf dem Aufnahmeblatt einzeichnet. Das etwa voraussichtlich unzuverlässige Material zeichnet man am besten vorläufig fein in Carmin, weil hierdurch das spätere Einzeichnen der genauen Aufnahme mit Tusche ohne Radirungen möglich ist; nöthigenfalls kann die Carminzeichnung mit Javellewasser wieder beseitigt werden.

Für topographische Aufnahmen in dem kleinen Maassstab 1 : 10000 bis 1 : 25000 wird die Station im Anschluss an Dreiecks-, Flur- und Gemarkungsgrenzsteine, die in der Natur leicht auffindbar sind und die im Grossherzogthum Hessen sämmtlich genau nach Coordinaten auf dem Aufnahmeblatt vorher aufgetragen werden können, graphisch festgelegt, sei es nun durch unmittelbare Messtischaufnahme oder dass man später die etwaige Theodolitmessung auf einem auf Pauspapier gedruckten Strahlenzieher (Orientirungsrose)*) mit Zirkel und Maassstab aufträgt. Durch dieses ebenso einfache, wie genaue Verfahren wird die pothenotische Festlegung durch Rückwärtseinschneiden, die unter Umständen sehr zeitraubend und ungenau ist, ganz überflüssig; denn im Gebirge sieht man die Signale häufig nur nach einer Seite hin. Alsdann werden die Entfernungen nach den beobachteten Signalen oder Kirchthürmen mit gegebenen Höhen über N. N. mit der schrägen Kante eines Maassstabes, wie solche in der Regel an den Rechenschiebern angebracht sind, abgelesen und hieraus und den beobachteten Höhenwinkeln die Höhe für die Station mit Hülfe einer Tangententafel **) berechnet. Der Betrag für Refraction und Erdkrümmung wird ebenfalls nach einer Tabelle in Rechnung gezogen.

Werden mehrere Signale von einer Station aus beobachtet, so genügt es meistens aus den verschiedenen Resultaten für die Stationshöhe das einfache arithmetische Mittel zu nehmen.

Da die Genauigkeit der auf diese Weise gewonnenen Höhenberechnung zum Theil davon abhängig ist, bis zu welcher Genauigkeit eine Entfernung auf einer Karte abgegriffen werden kann, so möge darüber noch Einiges bemerkt werden. An der schrägen Kante eines auf Millimeter getheilten Maassstabes ist wohl jeder Techniker nach einiger Uebung im Stande, eine auf der Zeichnung gegebene Strecke auf 0,1 mm genau abzuschätzen. Die Genauigkeit der Ablesung hängt aber ausser

*) Man vergleiche Marcks und Balke, Das Terrain-Relief etc. Berlin 1876, Seite 26 und Mittheilung von Reitz, Zeitschr. f. Verm. 1881, Seite 438.

**) Man vergl. Hilfstafeln etc. von J. Heil, Zeitschr. f. Verm. 1893, Seite 609.

den Theilungs- und Schätzungsfehlern auch noch davon ab, mit welcher Schärfe man das Coordinatennetz zeichnet und die Signalpunkte aufträgt, und es wnrden daher gelegentlich einer trigonometrischen Arbeit 53 Entfernungen bis zu 6 km aus den Coordinaten berechnet und später noch einmal unabhängig hiervon auf einer Karte im Maassstabe 1 : 10000 in der oben angegebenen Weise graphisch ermittelt. Nach dem letzteren Verfahren ergab sich nun im Vergleich zum ersteren für eine Entfernung der durchschnittliche Fehler = ± 1,33 m, der mittlere Fehler = ± 1,61 m, und zwar betrugen die Fehler

in 1 Fall mehr als 4 m
in 3 Fällen mehr als 3 m
„ 10 „ „ „ 2 „
„ 27 „ „ „ 1 „
„ 26 „ weniger „ 1 „

Eine Beziehung zwischen Fehler nnd Entfernnng bestand nicht; dagegen zeigt vorstehende Zahlenreihe eine auffallende Gesetzmässigkeit. Man kann also im Allgemeinen sagen, dass das graphische Verfahren im Maassstabe 1 : 10000 die Entfernnngen auf 1 — 2 m genau liefert und dass hierdurch für die Höhenberechnnng zu tachymetrischen Terrainaufnahmen keine nennenswerthen Ungenauigkeiten zu befürchten sind.

Der Verfasser hat schon seit Jahren viele tausende von Höhenmessungen anf diese Weise ausgeführt und die Ueberzeugung gewonnen, dass hierdurch die Tachymetrie die Höhen der Terrainpunkte im Allgemeinen auf 10 — 20 cm genan zn liefern im Stande ist. Die Fälle, welche für einen beliebigen im Felde nicht näher bezeichneten Terrainpunkt eine höhere Genauigkeit verlangen, dürften nicht häufig vorkommen.

Wenn die Terrainaufnahmen in einem grossen Kartenmaassstab dargestellt werden sollen (z. B. ist in Hessen für Eisenbahnvorarbeiten der Maassstab 1 : 1000 üblich), so stellt ein einzelnes Kartenblatt nur einen verhältnissmässig sehr kleinen Terrainabschnitt dar, wodurch obiges Verfahren nicht mehr anwendbar ist, weil dann Signale und Station meistens auf verschiedene Kartenblätter fallen und man geht dann besser zur Zahlenmethode über. Steht ein Tachymeter-Theodolit mit verstellbarem Compass zur Verfügung, so ist es bekanntlich möglich, die Azimnte anf 0,1 bis 0,2^g genan direct zu messen. Zur Festlegung der Station lässt man auf einem oder mehreren trigonometrisch bestimmten Punkten (Dreiecks-, Gemarknngs-, Flur- oder Gewannpunkten) die Latte anfhalten, was nach hessischen Verhältnissen auf freiem Felde in einem Umkreis von 200 m fast immer ausführbar ist (wenn man es nicht vorzieht, auf einem solchen Punkte selbst das Instrnment aufzustellen) nnd berechnet später die Station, zutreffenden Falls mehrfach, als Schnittpunkt und nimmt das Mittel aus den Coordinaten. Die Entfernungen nach den beobachteten Signalen werden aus den Coordinaten berechnet und im Uebrigen verfährt man wie oben beschrieben.

Da die Coordinaten jedem Geometer 1. Klasse zugänglich sind, so besteht also in Hessen die Möglichkeit, die Eisenbahn-Vorarbeiten m$_{it}$

den Katastervermessungen in den denkbar innigsten Zusammenhang zu bringen. Das schliesst aber nicht aus, dass zur Verminderung der Punktezahl und Rechenarbeit, zur Aufklärung von Messungs- und Rechenfehlern, sowie von Fehlern im Auftragen der Punkte und endlich zur sicheren Gewinnung eines richtigen Kartenbildes mit der Zahlenmethode ein geeignetes graphisches Verfahren Hand in Hand geht. Was die erwähnten Fehler betrifft, so sei daran erinnert, dass bei der Tachymetrie die Bestimmung fast sämmtlicher Lattenpunkte, den Grundsätzen der Katastervermessung entgegen, ohne jede Controle erfolgt und dass daher ein gewisser Procentsatz auch beim gewandtesten Arbeiter fehlerhaft auf der Zeichnung erscheint.

Allen diesen verschiedenen Formen der trigonometrischen Höhenmessung liegt die Annahme zu Grunde, dass es für praktische Zwecke zulässig sei, bis zu 10 km Entfernung für die Strahlenbrechung des Lichtes einen constanten Coefficienten $k = 0{,}13$ anzunehmen, wodurch sich die Ausrechnung der Höhen ziemlich einfach gestaltet. Wir befinden uns aber mit dieser Annahme im Gegensatz zu einem um die Entwicklung des deutschen Vermessungswesens hochverdienten Geodäten. Der verstorbene Geheimrath von Bauernfeind theilte nämlich dem Verfasser unterm 16. April 1887 von München aus seine Ansicht über diesen Gegenstand mit, wie er sie in seinen wissenschaftlichen Arbeiten vertreten hat und die wir daher im Nachstehenden glauben folgen lassen zu dürfen. v. Bauernfeind schrieb:

1) Für Entfernungen, auf welche mit Kippregeln oder gewöhnlichen Nivellirinstrumenten zu visiren ist, kann man wohl den auf dem alten Wege entwickelten Ausdruck für die Refraction $r = k\,C = 0{,}0653.\,C$ (welcher auf S. 297 und 298 des II. Bds. der 6. Auflage meiner El. d. Vmkd. entwickelt ist, und aus dem die Correction wegen der Erdkrümmung und Strahlenbrechung auf S. 342 l. c., nämlich $c = 0{,}4347.\frac{e^2}{r_0}$ folgt) anwenden, für Entfernungen von 800 bis 2500 Meter ist dieselbe aber ganz bestimmt unzulässig und muss für dieselben der im § 149 (Seite 298 bis 305) entwickelte strengere Ausdruck

$$r = \nu\varphi\left(1 - 2y + \left(2 + \frac{1}{3}p\right)y^2 - \ldots.\right) \qquad (279)$$

angewendet, d. h. die gesuchte trigonometrische Höhe aus der Gleichung

$$x = r_0\,\varphi\left(\operatorname{cotg} z + \frac{\cos^2 z + 1 - \nu}{2\sin^2 z}\varphi + \ldots.\right) \qquad (S.\ 336)$$

berechnet werden.

2) Da nach meiner strengeren Entwicklung der Refractionscoefficient von der Temperatur der Luft und dem Barometerstand abhängig ist, so muss derselbe aus

$$\nu = \frac{5\,a}{m} \qquad (S.\ 303)$$

jedesmal berechnet, d. h. in der Formel für x entsprechend eingesetzt werden. Es lassen sich demnach hier — wo k veränderlich und $= \nu$ — nicht wie in dem von Ihnen erwähnten Falle Tafeln berechnen.

3) Uebrigens bemerke ich, dass ich im Jahre 1883 in meiner Abhandlung „über terrestrische Refraction“ (II. Mittheilung, Verlag der K. Akademie bei G. Fraaz in München) nachgewiesen habe, dass die trigonometrischen Höhenmessungen ebenso wie die barometrischen eine tägliche Periode haben; sowie nämlich diese letzteren für einen bekannten Höhenunterschied in der

Mittagszeit zu grosse, Morgens aber und Abends zu kleine Werthe ergeben, so liefern trigonometrische Höhenmessungen aus grossen Entfernungen in der Mittagszeit zu kleine, am Morgen und Abend aber zu grosse Werthe. Der Grund für diese Perioden ist der gleiche, nämlich die unrichtige Temperaturbestimmung in Folge der Wärmestrahlung des Bodens."

Da ein solches Urtheil von so bedeutender Stelle geeignet ist, nicht allein gegen die ältere Refractionstheorie, sondern auch gegen die trigonometrische Höhenmessung überhaupt schwer zu überwindende Vorurtheile zu erregen, so wollen wir die möglichen Fehler der einmaligen und einseitigen trigonometrischen Höhenmessung an der Hand der von Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, 3. Auflage, II. Band, S. 439, entwickelten Fehlerquellen vom praktischen Standpunkte aus näher betrachten.

Nach der Grundformel der trigonometrischen Höhenmessung

$$h = a \operatorname{tang} \alpha + \frac{1-k}{2r} a^2$$

ergeben sich durch Differentiiren die drei Fehlerquellen:

1) Fehler der Entfernung a

$$d h_a = d a \operatorname{tang} \alpha + \frac{1-k}{r} a \cdot d a$$

oder hinreichend genau

$$d h_a = d a \operatorname{tang} \alpha \qquad \text{(I)}$$

2) Fehler des Höhenwinkels α

$$d h_\alpha = \frac{a \, d \alpha}{\cos^2 \alpha}$$

oder hinreichend genau

$$d h_\alpha = a \, d \alpha \qquad \text{(II)}$$

und 3) Fehler der Refractionsconstanten k auf Grund von zahlreichen Versuchsmessungen*)

$$d h_k = \frac{1}{4} \cdot \frac{a^2 k}{2r} \cdot \qquad \text{(III)}$$

In der ersten Fehlergleichung kann das zweite Glied der rechten Seite unbedenklich vernachlässigt werden, weil nach der obigen Annahme a selten grösser als 5 km und höchstens 10 km, im Mittel sogar nicht grösser als etwa 2 km ist; das erste Glied kann wohl in denjenigen Fällen ebenfalls vernachlässigt werden, wenn der Fehler $d a$ unbedingt kleiner als 1 m ist. Für ältere Triangulationen trifft aber diese Annahme nicht zu, theils weil diese nicht mit derjenigen Feinheit ausgeführt sind, wie es bei den neueren Triangulationen der Fall ist, theils, weil die beschädigten und fehlenden Dreieckssteine im Laufe der Jahrzehnte nicht immer mit der nöthigen Sorgfalt wiederhergestellt wurden und hierdurch mancherlei Ungenauigkeiten entstanden sind. Wenn wir nun den mittleren Fehler einer aus den Coordinaten zweier Dreieckspunkte berechneten Entfernung nach roher Schätzung mit $\pm$ 1 m annehmen, so würde diese Annahme für sehr kleine Höhenwinkel von $1 - 2^g$ auf die Höhenberechnung nur einen geringen Einfluss ausüben; es ist aber im Gebirge nicht immer zu vermeiden, grössere Höhenwinkel bis zu 10^g und darüber

*) Man vergleiche das Referat Jordan's über Ricerche sul coefficiente di refrazione terrestre eseguite in Roma nel 1895. Zeitschr. f. Verm. 1897, S. 17.

zu beobachten und dann kann der Fehler $d\,a$ nicht mehr unberücksichtigt bleiben. Aus diesem Grunde glauben wir

$$d\,h_a = d\,a \operatorname{tang} a$$

setzen zu müssen, woraus sich folgende Tabelle ergiebt:

I.

Höhenwinkel	1^g	2^g	3^g	4^g	5^g	10^g	15^g
	m	m	m	m	m	m	m
$d\,h_a = \operatorname{tang} a$	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,16	0,24

Was den zweiten Fehler betrifft, so glaubt der Verfasser an Breithaupt'schen und Tesdorpf'schen Tachymetertheodoliten mit neuer Kreistheilung die Erfahrung gemacht zu haben, dass ein Höhenwinkel, der in beiden Lagen des Fernrohrs gemessen — und wenn die beiden Nonienablesungen auf halbe Centesimalminuten genau geschätzt werden — bis auf einen mittleren Fehler von $\pm\,0{,}0025^g$ genau ist.

Diese Annahme führt zu folgender Tabelle:

II.

Entfernung km	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
$d\,h_a = a\,d\,\alpha$	0,02	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,31	0,35	0,39

Endlich liefert die Unsicherheit der Refraction nach der Jordan'schen Annahme die dritte Fehlertabelle:

III.

Entfernung km	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
$d\,h_k = \frac{1}{4} \cdot \frac{a^2\,0{,}13}{2\,r}$	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,06	0,09	0,13	0,16	0,21	0,26

Durch eine Vergleichung dieser drei Fehlertabellen zeigt sich nun, dass die Unsicherheit der Refraction einen viel geringeren Einfluss auf die Genauigkeit der trigonometrischen Höhenmessung ausübt, als die beiden anderen Fehlerquellen und dass sie bei Entfernungen bis zu 2 km geradezu verschwindend klein ist. Weiter ergiebt sich daraus, wie zweckmässig es erscheint, die trigonometrischen Höhenmessungen, welche als Höhenmessungen II. Ordnung bezeichnet wurden, in den oben angegebenen Grenzen zu halten.

Aus den Tabellen I bis III wurden nun nach der Formel

$$M = \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2}$$

die mittleren Fehler für einmalige und einseitige trigonometrische Höhenmessungen berechnet und in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt. Der Begriff des mittleren Fehlers führt schliesslich zum Gewichte einer ein-

IV.

Höhen-winkel	Entfernungen in km										
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
g	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
0	0,02	0,04	0,08	0,12	0,17	0,21	0,26	0,31	0,35	0,41	0,47
1	0,03	0,05	0,08	0,12	0,17	0,21	0,26	0,31	0,35	0,41	0,47
2	0,04	0,06	0,09	0,13	0,17	0,21	0,26	0,31	0,35	0,41	0,47
3	0,06	0,07	0,09	0,13	0,17	0,21	0,26	0,31	0,35	0,41	0,47
4	0,07	0,08	0,10	0,14	0,17	0,21	0,26	0,31	0,35	0,41	0,47
5	0,08	0,09	0,11	0,15	0,18	0,22	0,27	0,32	0,36	0,42	0,48
6	0,10	0,10	0,12	0,16	0,19	0,23	0,28	0,33	0,36	0,42	0,48
7	0,11	0,12	0,14	0,17	0,20	0,24	0,28	0,33	0,36	0,42	0,48
8	0,13	0,13	0,15	0,18	0,21	0,24	0,29	0,34	0,37	0,43	0,49
9	0,14	0,15	0,17	0,19	0,22	0,25	0,29	0,34	0,37	0,43	0,49
10	0,16	0,17	0,18	0,20	0,23	0,26	0,30	0,35	0,38	0,44	0,50
11	0,18	0,18	0,19	0,21	0,24	0,27	0,31	0,36	0,39	0,45	0,50
12	0,19	0,19	0,21	0,23	0,25	0,28	0,32	0,37	0,40	0,45	0,51
13	0,21	0,21	0,22	0,24	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,46	0,52
14	0,22	0,22	0,24	0,26	0,28	0,31	0,34	0,38	0,41	0,46	0,52
15	0,24	0,24	0,25	0,27	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,47	0,53

zelnen Messung, was der Vollständigkeit wegen in der folgenden Gewichtstabelle dem in Rede stehenden Zweck entsprechend zusammen gestellt ist

$$\text{Gewicht } p = \frac{1}{m^2}.$$

V.

m	p	m	p	m	p	m	p	m	p
0,01	10000,0	0,11	82,6	0,21	22,7	0,31	10,4	0,41	5,9
0,02	2500,0	0,12	69,4	0,22	20,7	0,32	9,8	0,42	5,7
0,03	1111,1	0,13	59,2	0,23	18,9	0,33	9,2	0,43	5,4
0,04	625,0	0,14	51,0	0,24	17,4	0,34	8,7	0,44	5,2
0,05	400,0	0,15	44,4	0,25	16,0	0,35	8,2	0,45	4,9
0,06	277,8	0,16	39,1	0,26	14,8	0,36	7,7	0,46	4,7
0,07	204,1	0,17	34,6	0,27	13,7	0,37	7,3	0,47	4,5
0,08	156,2	0,18	30,9	0,28	12,8	0,38	6,9	0,48	4,3
0,09	123,5	0,19	27,7	0,29	11,9	0,39	6,6	0,49	4,2
0,10	100,0	0,20	25,0	0,30	11,1	0,40	6,2	0,50	4,0

Die Anwendung dieser Tabellen und zugleich die Richtigkeit der ihr zu Grunde liegenden Voraussetzungen werden wir schliesslich noch an dem nachstehenden praktischen Beispiel sehen.

Den unzugänglichen Punkt J hatte man von den fünf Punkten A, B, C, D und E aus beobachtet. Von letzteren waren die Punkte B und E mit je einem benachbarten Bolzenstein der Landesaufnahme durch kleine Nivellements verbunden und die übrigen drei durch Polygonführung bezüglich ihrer Höhe über N. N. berechnet worden. Die so gefundenen Höhen der Punkte A bis E wurden als feststehend angesehen und hieraus und den nach J gemessenen Höhenunterschieden für letzteren Punkt folgende Resultate berechnet:

Punkt	Entfernung von J	Abgerundeter Höhenwinkel	Mittlerer Fehler	Gewicht	Gegebene Höhe über N. N.	Höhenunterschied	Höhe für J über N. N.
	km	g	m		m	m	m
A	3,0	2,2	0,13	59	185,49	+ 105,89	291,38
B	2,7	3,3	0,12	69	152,08	+ 139,34	291,42
C	3,6	2,0	0,15	44	174,40	+ 117,26	291,66
D	2,3	2,9	0,10	100	184,26	+ 107,22	291,48
E	2,4	2,7	0,10	100	188,11	+ 103,34	291,45
						Einfaches Mittel	291,48

Da die Gewichte dieser Messungen verschieden sind, so bilden wir das allgemeine Mittel

$$M = \frac{[p\,l]}{[p]}$$

in bekannter Weise.

l	p	$p\,l$	v	$v\,v$	$p\,vv$
291 + 0,38	59	22,42	+ 0,09	0,0081	0,48
+ 0,42	69	28,98	+ 0,05	0,0025	0,17
+ 0,66	44	29,04	− 0,19	0,0361	1,59
+ 0,48	100	48,00	− 0,01	0,0001	0,01
+ 0,45	100	45,00	+ 0,02	0,0004	0,04
	372	173,44			2,29

$$\text{Allgemeines Mittel} = \frac{173,44}{372} = 0,47$$

$$\text{Mittlerer Fehler des Mittels} = \pm \sqrt{\frac{2,29}{4 \times 372}} = 0,039$$

$$\text{Mittlerer Fehler der Gewichtseinheit} = \pm \sqrt{\frac{2,29}{4}} = 0,756.$$

Daraus ergiebt sich nach der Ausgleichung Höhe von J über N. N. = 291,47 ± 0,04 m. Die zum Theil positiven, znm Theil negativen Vorzeichen der Verbesserungen v lassen darauf schliessen, dass die Ansgleichnng günstig ist, was sich noch mehr bestätigt, wenn nachder Formel

$$m = \frac{m_1}{p}$$

die mittleren Fehler der einzelnen Beobachtungen berechnet und diese mit den im Vorans angenommenen mittleren Fehlern verglichen werden. Es ist alsdann

nach der Ansgleichnng	m =	0,10	0,09	0,11	0,08	0,08
nach der Voranssetzung	=	0,13	0,12	0,15	0,10	0,10,

was wohl als ein günstiges Ergebniss angesehen werden darf.

Dass bei einer trigonometrischen Höhenmessung in sinngemässer Weise die Instrumenten- nnd Signalhöhen in Rechnnng zu ziehen sind und dass die hierzn nothwendigen Abmessungen mit grösster Sorgfalt bewerkstelligt werden müssen, um nicht die Genauigkeit des ganzen Verfahrens zu gefährden, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Bei Kirchthürmen wählt man in der Regel die Knopf- (Knauf-) mitte als Höhenmarke; auf jeden Fall muss der gewählte Zielpnnkt in den Messbüchern nnd Verzeichnissen genau angegeben werden. Bei versteinten Punkten bezieht man die Signal- und Instrumentenhöhen auf den Erdboden, doch werden sie der Ungleichheit des Bodens wegen zunächst anf die Steinoberfläche abgemessen; die einmal gewählte Höhe des Steins behält man für die weiter vorkommenden Fälle bei.

Ueber die Verwendung excentrischer Baumsignale vergleiche man die Mittheilung des Herrn Geheimen Hofraths Dr. Nell im Jahrgang 1893, Seite 202 dieser Zeitschrift.

Was die Zusammenstellung der Höhendifferenzen zu Polygonen oder Polygonzügen betrifft, so werden die sich hierhei ergebenden Schlussfehler nach Verhältniss der den einzelnen Höhenunterschieden znkommenden mittleren Fehlern vertheilt. Näherungsweise kann dies auch oft schon nach Verhältniss der Entfernungen bewirkt werden; dagegen ist es nach der obigen Darlegung der Fehlerqnellen nicht richtig, den Schlussfehler nach Verhältniss der Höhendifferenzen zn vertheilen. Ist ein Höhenunterschied von den beiden Endpunkten aus, d. h. also doppelt bestimmt worden, so wird in der Zusammenstellung des Polygons das arithmetische Mittel und dessen mittlerer Fehler

$$M = \frac{m}{\sqrt{n}} = 0{,}7 \cdot m$$

in Rechnung gestellt.

Wenn ein Höhenunterschied von einem Zwischenpunkt aus gemessen wird, so erscheint es bei Entfernungen unter 5 km wegen der Geringfügigkeit des Refractionsfehlers zulässig, den mitteren Fehler der sogenannten Höhendiagonale nach der Formel $M = \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ zn bilden, was mit Hilfe eines Rechenschiebers sehr leicht ausznführen ist.

Zum trigonometrischen Flächennivellement auf Grund eines gedruckten Plans;

von E. Hammer.

Wenn es sich um das Nivellement einer topographischen Fläche handelt, von der eine Lageplanaufnahme mit zahlreichen, leicht scharf identifizirbaren Punkten (Marksteinen vor allem, dann anch Gebändeecken, Wegkrenzungen u. s. f.) besteht und auf der die Höhenunterschiede und Flächenneigungen nicht so klein sind, dass die Anwendnng des Nivellirinstrnments das einfachste und bequemste ist, so kann man bekanntlich die Aufgabe am besten dadurch lösen, dass man auf passend gewählten, lange festzuhaltenden, der Lage und Höhe nach bekannten Standpunkten nur Höhenwinkel nach den aufznnehmenden, in der Situation bekannten Punkten misst und zur Berechnnng der Höhen dieser Pnnkte dann die Entfernungen zwischen dem Standpnnkt und den Zielpunkten ans

dem bei der Aufnahme benutzten Lageplan entnimmt. Ist H_a die Höhe des Punktes A, über dem das Instrument so aufgestellt ist, dass die Kippachse um i über A liegt, H_b die Höhe eines der aufzunehmenden Höhenpunkte B, dessen horizontale Entfernung von A e beträgt und auf dem die von A aus angezielte Marke die Höhe t über B hat, endlich α der am Instrument in A nach der Zielmarke abgelesene Höhenwinkel, so ist

$$H_b = H_a + i + e \cdot \operatorname{tg} \alpha - t. \qquad (1)$$

Diese einfache Gleichung, ohne Beifügung des Correctionsgliedes $\frac{e^2}{2r}(1-k)$ für Erdkrümmung und Refraction, genügt vollständig für die Zwecke der trigonometrischen Höhenmessung, die bei solchen trigonometrischen Flächennivellirungen vorkommt, denn der Betrag des Correctionsgliedes ist erst 2 cm für $e = 500$ m (7 cm für $e = 1000$ m); und wesentlich weiter als bis zu $e = 500$ m wird man schon wegen der Schwierigkeit der Verständigung zwischen Latten- oder Zielstab-Träger und Instrument die Entfernungen nicht nehmen, abgesehen davon, dass man bei noch grösseren Strecken e mit einem kleinen, etwa 1′ Ablesung am Höhenkreis gehenden Theodolit in Beziehung auf die erforderliche Genauigkeit in α nicht ausreicht.

Befestigt man die kleine Zieltafel an einem Stab (eine Latte braucht man nicht) in der Höhe $t = i$, oder lässt man den Messgehülfen die gerollte Flurkarte allemal in der Höhe i zum Anzielen horizontal halten so wird die Gleichung (1) noch weiter vereinfacht auf:

$$H_b = H_a + e \operatorname{tg} \alpha. \qquad (2)$$

Ueber das ganze Verfahren, wie ich es bei uns ausgebildet habe, ist im Jahrgang 1890 d. Z. eine ausführliche Mittheilung enthalten (S. 641 bis 655). Es wird daselbst insbesondere auf die Art der Rechnung specieller eingegangen, wobei ein gedruckter Plan mit beträchtlicher Papiercontraction als Grundlage dieser trigonometrischen Kleinhöhenaufnahme vorausgesetzt ist (württembergische „Flurkarte“ 1 : 2500, bayrischer „Stenerplan“ 1 : 5000, österreichische „Katastralmappe“ 1 : 2880 u. s. f.).

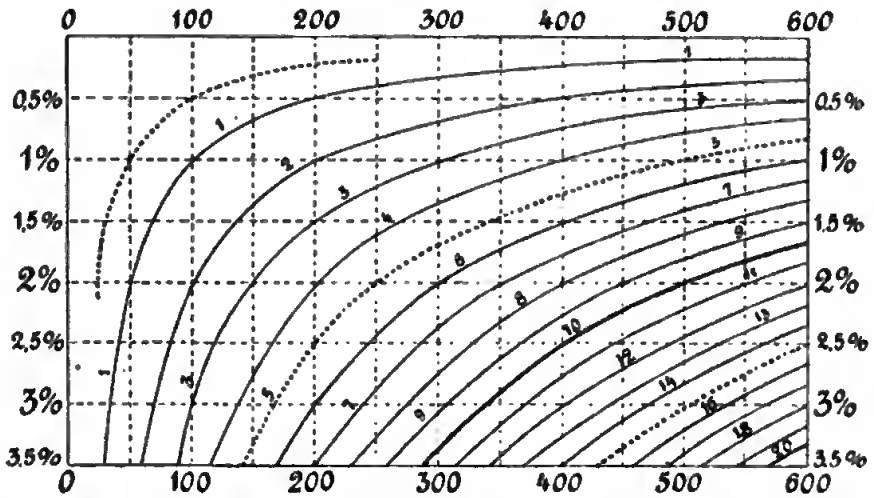
Aus einem solchen gedruckten Plane ist e nicht ohne weiteres zu entnehmen, da, bei dem gewöhnlich angewandten lithographischen Druck auf dem gewöhnlichen Papier, gewisse Papiereingänge, in verschiedenen Richtungen verschieden, vorhanden sind, bis zu 3 % der Längen. Das Coordinatennetz des Plans bietet die Möglichkeit in zwei zu einander senkrechten Hauptrichtungen diesen Papiereingang sofort festzustellen und hieraus kann man, für den vorliegenden Zweck völlig genügend genau, d. h. bis auf 0,1 % = $^1/_{1000}$ der Längen, durch Augenmaassschätzung für eine beliebige, zwischen jenen beiden Hauptrichtungen liegende Richtung den Betrag angehen, der procentisch einer der Karte entnommenen Strecke hinzugefügt werden muss, um, durch Multiplication

mit dem Längenverhältniss der Originalzeichnung des Plans, richtige Feldlängen zu bekommen.

Das Beste ist, die $e \operatorname{tg} \alpha$ und dann auch die H_b vollständig graphisch-mechanisch, d. h. nur mit Hilfe von Zirkelöffnungen und ohne Ablesung von Zwischenzahlen bis zum Schlussergebniss auszurechnen (vergl. den o. a. Aufsatz im J. 1890 d. Z. und unten); Viele rechnen aber auch hier lieber in Zahlen und so sei zuerst über das numerische Verfahren Einiges eingefügt.

1) Numerische Rechnung. Wenn man die e mit dem Maassstab abmessen, in Zahlen ablesen will, so ist hier jedenfalls nicht etwa Zirkel und Transversalmaassstab zu nehmen, was zu lange aufhält, sondern ein einfacher Längen-(Kanten-)Maassstab mit nicht zu enger Theilung. Auf den württembergischen Flurkarten in 1:2500 habe ich vielfach einen hölzernen Maassstab verwendet, auf dessen abgeschrägter Kantenfläche eine Theilung in dem genannten Maassstab mit Strichen bis auf 5 m in e (2 mm auf dem Maassstab) angebracht ist (Bezifferung von 50 zu 50 m) und dessen Nullpunkt mit Metallfassung um einen als Standpnnkt gegebenen Punkt der Karte ganz in derselben Art mechanisch

Fig. 1.



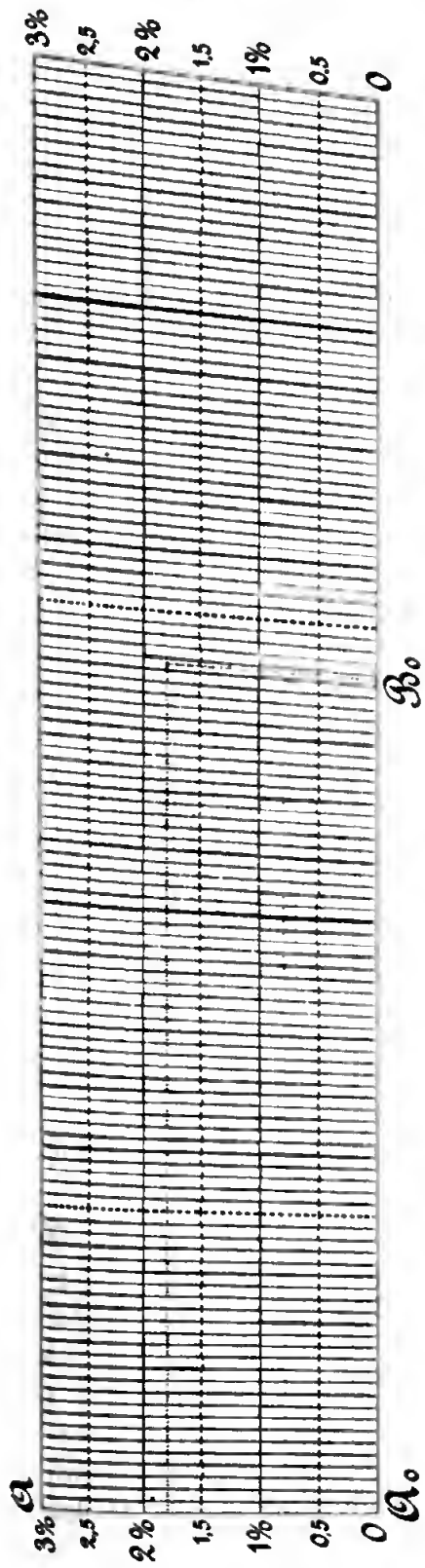
und sicher zu drehen ist, wie sie Teischinger bei seinem Tachymeterstrahlenzieher angewandt hat. Die Karten-e_0 werden an dieser abgeschrägten Maassstabkante bis auf $^1/_2$ m oder auch nur 1 m genau abgelesen. Eine weitergehende Genauigkeit hätte bei der hier besprochenen Arbeit meist selbst dann keinen Werth, wenn der Lageplan, der Genauigkeit seiner Aufnahme und seinem Maassstab entsprechend, grössere Genauigkeit zulassen würde und selbst wenn beträchtliche Höhenwinkel vorhanden sind. Aus dem Karten-e_0 ist dann das wirkliche Feld-e, nämlich

$$e = e_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right) \qquad (3)$$

mit Hülfe von $\Delta e = e - e_0 = e_0 \frac{p}{100}$ (wenn p den procentischen Papier-

längeneingang bedeutet, der in trachteten e_0 vorhanden ist) auf

Fig. 2.



der Richtung des augenblicklich betrachteten e_0 vorhanden ist) auf möglichst einfache und bequeme Art zu bestimmen. Am besten scheint mir dazu ein Diagramm von der Art des hier (Fig. 1) abgebildeten zu sein, das rasch nach Anblick und ohne Interpolation die Δe genügend auf $^1/_2$ m oder 1 m liefert. Selbstverständlich könnte man auch eine Zahlentafel mit den Eingängen e_0 und p verwenden, die genügend weit ausgedehnt wäre, d. h. eine Tafel, deren p-Argument bis zu 3 % reicht nnd das Intervall 0,1 hat, so dass 30 Spalten nothwendig wären; das zweite Argument e_0 der Zahlentafel brauchte dann nicht sehr enges Intervall zu haben (10 m z. B.). Bequemer aber scheint mir wie gesagt das Diagramm Fig. 1 zu sein.

Nachdem z. B. $e_0 = 247\ ^1/_2$ abgelesen ist (ich schreibe, wenn in e_0 noch $^1/_2$ m berücksichtigt werden soll, hier gern $^1/_2$, nicht ...,5, da in e dann doch auf 1 m abgerundet und Δe auch nur auf $^1/_2$ m der obigen Tafel entnommen wird) während p aus den am Kartenrand angeschriebenen Verzerrungen in den beiden Hauptrichtungen (Kartenrändern) zu 1,1 (auf 0,1 % oder $^1/_{1000}$ genau) geschätzt ist, erhält man nach raschem Anblick der Fig. 1 $\Delta e = 2^1/_2$ (auf $^1/_2$ m genau), also $e = 250$, u. s. f. Den Zuschlag Δe etwa im Kopf ausrechnen zu wollen, wäre nur bequem für kleine p; es ermüdet aber auch für diesen Fall viel rascher als die Benutzung eines Hülfsmittels von der hier angegebenen Art. Zu dem Diagramm ist noch zu bemerken, dass es selbstverständlich mit ganz beliebigen Längeneinheiten des e_0-Arguments nnd des p-Arguments für

jeden Kartenmaassstab branchbar bleibt, da es ja nur eine Zahlentafel zu ersetzen hat; ferner, dass mir für viele Zwecke, bei denen es nicht anf Genanigkeit, sondern rasche Arbeit, also möglichst bequeme Uebersicht ankommt, wie z. B. im vorliegenden Fall, die Verstrecknng der Isoplethen (hier Hyperbeln) zu geraden Linien in der Lalanne-Vogler'schen Art den Vortheil der gleichmässigen Intervalle in den Argnmentenlinien nicht aufznwiegen scheint.

Nachdem so e in Zahlen bestimmt ist, kann man zur Rechnnng von $e \operatorname{tg} \alpha$ eines der Hülfsmittel anwenden (besonderer Rechenschieber, Zahlentafel), die in der Einleitung zu meinen „Tafeln zur Berechnung der Höhennnterschiede", Stuttgart 1895, angegeben sind; besonders die eben genannte Zahlentafel bietet für diese Rechnungsart einigen Vortheil.

Auf ein weiteres Hilfsmittel, dessen ich mich seit einigen Jahren ebenfalls gelegentlich bediene und das die corrigirten e unmittelbar in Zahlen der Karte zu entnehmen gestattet, das aber noch nicht vervielfältigt ist, werde ich demnächst an anderer Stelle anfmerksam machen.

2) Graphische Rechnung. Die schon früher ausgesprochene Meinung (vgl. d. Z. 1890, S. 643), dass für die vorliegende Aufgabe die graphisch-mechanische Rechnnng mit Hülfe von Zirkelöffnungen statt der Zahlen ganz überwiegende Vortheile biete, ja geradezu gefordert werde, nachdem die e oder zunächst e_0 einmal gezeichnet, graphisch gegeben vorliegen, habe ich keineswegs aufgegeben (s. oben). Es soll hier nur noch ein Verfahren angegeben werden, das den Papiereingang in anderer Weise berücksichtigt, als es a. a. O. geschehen ist. Daselbst ist, um die unveränderten e_0 der Karte verwenden zu können, die den Δe entsprechende Vergrösserung der h auf die Höhenwinkel α übertragen, indem α (absolut) um $(\Delta \alpha)' = \frac{p}{200} \cdot \sin 2\alpha \cdot 3438'$ zu vergrössern ist. Seitdem habe ich nnn ein Diagramm hergestellt, das mir, bei unverändert gelassenen α, ebenso beqnem die den Δe entsprechenden Vergrösserungen der h dadurch herstellt, dass man aus den e_0 graphisch-mechanisch die e ermittelt; vergl. Fig. 2.

Auf der Grundlinie 0 — 0 werden beliebige gleiche, nicht zu kleine Theile (jedenfalls nicht unter 1 mm, besser erscheint mir, da grosse Genauigkeit nicht verlangt wird, 2 mm) anfgetragen; auf Parallelen znr Grundlinie in beliebigen gleichen Abständen, die den Werthen $p = 0{,}5,\ 1,\ 1{,}5,\ 2,\ 2{,}5,\ 3\,\%$ entsprechen mögen, werden gleiche Theile aufgetragen, die um je 0,5, 1, ... $3\,\%$ länger sind, als die der Grundlinie und es werden nun, in übersichtlicher Weise gruppirt, die Linien (Transversalen) gezogen, die einander entsprechende Theilpunkte der verschiedenen Parallelen mit einander verbinden.

Die Anwendnng dieses Diagramms, das wieder vom Maassstab der Karte ganz unabhängig ist, also mit einer ganz beliebigen Theilungseinheit hergestellt werden kann, versteht sich nnn eigentlich von selbst. Man habe ein e_0, mit geschätztem $p = 1{,}8$, der Karte mit dem Zirkel entnommen und der zweite Zirkelfnss reiche, bei Einsatz des ersten in A_0, auf der Grundlinie bis zum Punkte B_0; man geht dann von B_0 mit dem zweiten Zirkelfuss sofort zwischen den beiden Transversalen, zwischen denen B_0 enthalten ist, herauf anf die Horizontale 1,8, wobei nach Augenmaass-Schätzung der Abstand der beiden Nachbar-Transversalen daselbst im gleichen Verhältniss wie unten bei B_0 zn theilen ist, und öffnet den Zirkel so, dass die erste Spitze die Linie $A_0 A$ berührt. In der Figur deuten die pnnktirten Linien, die aber selbstverständlich nicht zu ziehen sind, die Sache an. Damit ist einfach, rasch, genügend genan und beqnem übersichtlich e_0 nm Δe, d. h. anf e vergrössert. Der Höhenwinkel α bleibt bei diesem Verfahren der graphisch-mechanischen Rechnung von $h = e \operatorname{tg} \alpha$ unverändert, so wie er gemessen ist. Dieses Verfahren hat sich praktisch ebenfalls recht gut bewährt. Weggelassen in der Figur ist ein Glimmer- oder Glasplättchen (Zirkeleinsatzplättchen), das mit drei feinen Spitzen über dem Pnnkt A_0, nm diesen zu schonen, auf dem Diagramm befestigt wird nnd dessen durch Krenzschnitt oder ähnlich bezeichneter Mittelpunkt genügend scharf mit A_0 übereinstimmen muss.

Zu bemerken ist auch noch, dass das Diagramm in Wirklichkeit etwas länger ist; es ist hier in Fig. 2 reduzirt gezeichnet und würde in dieser Grösse für die württembergischen Flurkarten nur bis zu $e = 400$ m (auf den österreichischen bis zn $e = 460$ m), d. h. gelegentlich nicht ganz ($e_{\max.} = 500$) ansreichen; für den Maassstab 1 : 5000 wäre es aber anch schon in dieser Grösse mehr als ansreichend.

Die übrige graphisch-mechanische Rechnung mit Hilfe des Zirkels bleibt natürlich ganz genan dieselbe, wie sie in dem o. a. Aufsatz von 1890 angegeben ist (Verwendung des Strahlendiagramms mit zehnfach überhöhten Strahlen und einer einfachen Längenscale im Maassstab $1 : \frac{M}{10}$, wenn $1 : M$ der Maassstab des Planes ist); insbesondere ist nochmals daran zn erinnern, dass man nicht etwa die h von der Zirkelöffnung in die entsprechende Zahl übersetzt, sondern mit Hilfe dieser Zirkelöffnung sogleich die N.-N. Höhen H der anfgenommenen Punkte an der entsprechend zu beziffernden Höhenscale im Maassstab $1 : \frac{M}{10}$ abliest.

Stuttgart, 1896. Angust.

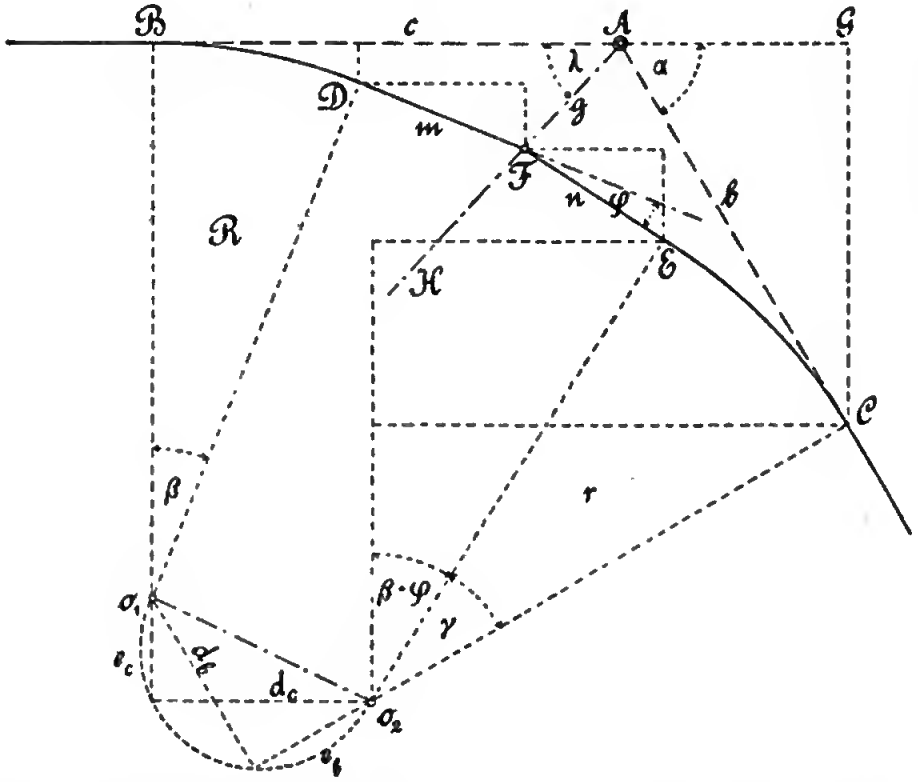
Polygonometrische Berechnungen mit Nebenbedingungen;

von Ingenieur Puller in Saarbrücken.

Im Anschluss an die im 9. Hefte des Jahrganges 1894 dieser Zeitschrift gebrachte Lösung polygonometrischer Aufgaben sollen nachstehend noch einige Beispiele für die Anwendung der dort entwickelten allgemeinen Formeln mitgetheilt werden.

1) Gegeben seien in dem Achtecke $A\,B\,O_1\,D\,F\,E\,O_2\,C$ (Fig. 1) die Seiten R, r, m und n, die Winkel α und φ und noch 4 rechte Winkel, so dass im Ganzen 12 Stücke bekannt sind, während für die völlige

Fig. 1.



Bestimmung eines Achteckes $2 \cdot 8 - 3 = 13$ Stücken nothwendig sind. Um die vorliegende Aufgabe zu einer bestimmten zu machen, bedarf es daher noch der Annahme einer Seite oder eines Winkels. Mag man nun das eine oder andere wählen, in jedem Falle können die Gleichungen benutzt werden

$$b \sin\alpha = R(1-\cos\beta) + m\sin\beta + n\sin(\beta+\varphi) + r\cos(\beta+\varphi) - r\cos\alpha \quad (1)$$

$$c + b\cos\alpha = R\sin\beta + m\cos\beta + n\cos(\beta+\varphi) - r\sin(\beta+\varphi) + r\sin\alpha \quad (2)$$

oder auch

$$c\sin\alpha = r(1-\cos\gamma) + m\sin(\gamma+\varphi) + n\sin\gamma + R\cos(\gamma+\varphi) - R\cos\alpha \quad (3)$$

$$b + c\cos\alpha = r\sin\gamma + m\cos(\gamma+\varphi) + n\cos\gamma - R\sin(\gamma+\varphi) + R\sin\alpha \quad (4)$$

und

$$\alpha = \beta + \gamma + \varphi. \quad (5)$$

Nimmt man z. B. den Winkel β an, so findet man aus (1) und (3) unmittelbar die Seiten b und c; denkt man sich dagegen die Seite b noch gegeben, so erhält man aus (1) eine Gleichung von der Form

$$A \cos\beta - B \sin\beta = C,$$

welche einen Werth für β liefert.

Nun ist es aber nicht immer zweckmässig oder zulässig, das fehlende Stück in dem Achteck anzunehmen; in vielen praktischen Fällen ist die Lösung der Aufgabe an die Erfüllung einer Nebenbedingung geknüpft; so kann es sich z. B. darum handeln, die Länge b oder c möglichst gross oder möglichst klein zu machen u. s. w.

a) Untersucht man zunächst, unter welchen Umständen die Seite b einen ausgezeichneten Werth erlangt, so giebt darüber Gleichung (1) Aufschluss; differentiirt man b oder auch $b \sin\alpha$ nach β, so erhält man:

$$\frac{d(b\sin\alpha)}{d\beta} = R\sin\beta + m\cos\beta + n\cos(\beta+\varphi) - r\sin(\beta+\varphi) \qquad (6)$$

oder nach Gleichung (2)

$$\frac{d(b\sin\alpha)}{d\beta} = c + b\cos\alpha - r\sin\alpha = d_c \text{ (siehe Fig. 1).} \qquad (7)$$

Setzt man (6) oder (7) gleich Null, so nimmt b seinen grössten oder kleinsten Werth an; daher nach (7)

$$c + b\cos\alpha = r\sin\alpha \text{ oder } d_c = 0, \text{ und nach (6)} \qquad (8)$$

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{n\cos\varphi + m - r\sin\varphi}{n\sin\varphi - R + r\cos\varphi}, \qquad (9)$$

welcher Werth, wie hier bemerkt werden mag, von dem Winkel α unabhängig ist. Für ein Maxm. oder Minm. von b muss bekanntlich

$$\frac{d^2(b\sin\alpha)}{d\beta^2} = R\cos\beta - m\sin\beta - n\sin(\beta+\varphi) - r\cos(\beta+\varphi) = \\ = R - r\cos\alpha - b\sin\alpha = -e_c \text{ (Fig. 1)} \qquad (10)$$

negatives oder positives Zeichen haben.

Die in (7) und (10) eingeführten Ausdrücke d_c und e_c sind der Figur gemäss die in der Richtung von c und senkrecht zu derselben genommenen Entfernungen der beiden Mittelpunkte O_1 und O_2; hieraus folgt, dass b ein Maxm. oder Minm. wird, wenn d_c (in der Richtung von c) gleich Null und e_c positiv oder negativ ist.

Für $d_c = 0$ findet man noch die Gleichung:

$$b\sin\alpha = R - r\cos\alpha \\ + \sqrt{R^2 + r^2 - 2Rr\cos\varphi + m^2 + n^2 + 2mn\cos\varphi - 2\sin\varphi(Rn + rm)}, \qquad (11)$$

in welcher die Wurzel die Gerade $O_1 O_2$ darstellt und in Folge von (10) gleich der Grösse e_c wird.

b) Soll ferner der Winkel β so bestimmt werden, dass die Summen $(b + c)$ zu einem grössten oder kleinsten Werth wird, so findet man nach (1) und (3)

$$(b + c)\sin\alpha = R\{1 - \cos\alpha - \cos\beta + \cos(\alpha - \beta)\} \\ + r\{1 - \cos\alpha + \cos(\beta+\varphi) - \cos(\alpha - \beta - \varphi)\} + m\{\sin\beta + \sin(\alpha - \beta)\} \\ + n\{\sin(\beta+\varphi) + \sin(\alpha - \beta - \varphi)\}; \text{ daher}$$

$$O = \frac{d\,(b+c)\sin\alpha}{d\,\beta} = R\{\sin\beta + \sin(\alpha-\beta)\} - r\{\sin(\beta+\varphi) + \\ + \sin(\alpha-\beta-\varphi)\} + m\{\cos\beta - \cos(\alpha-\beta)\} + n\{\cos(\beta+\varphi) - \\ - \cos(\alpha-\beta-\varphi)\} \text{ oder} \tag{12}$$

$$O = (c-b)(1-\cos\alpha) + (R-r)\sin\alpha. \tag{13}$$

Der zweite Differentialquotient nimmt die Form an

$$\frac{d^2\,(b+c)\sin\alpha}{d\,\beta^2} = R\{\cos\beta - \cos(\alpha-\beta)\} - r\{\cos(\beta+\varphi) - \\ - \cos(\alpha-\beta-\varphi)\} - m\{\sin\beta + \sin(\alpha-\beta)\} - n\{\sin(\beta+\varphi) + \\ + \sin(\alpha-\beta-\varphi)\} \text{ oder}$$

$$\frac{d^2\,(b+c)\sin\alpha}{d\,\beta^2} = (R+r)(1-\cos\alpha) - (b+c)\sin\alpha \tag{14}$$

Für (13) und (14) kann man setzen $O = d_b - d_c$

$$\text{und } \frac{d_2\,(b+c)\sin\alpha}{d\,\beta^2} = -(e_b + e_c).$$

Ist aber $d_b = d_c$, so wird auch $e_b = e_b$ und daher das Kennzeichen für maxm. oder minm. $(b+c)$ sein: $d_b = d_c$ und e_b oder e_c grösser oder kleiner als Null.

Entwickelt man aus (12) den Winkel β, so findet sich

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{R\sin\alpha - r\{\sin\varphi + \sin(\alpha-\varphi)\} + m(1-\cos\alpha) + n\{\cos\varphi - \cos(\alpha-\varphi)\}}{-R(1-\cos\alpha) + r\{\cos\alpha - \cos(\alpha-\varphi)\} + m\sin\alpha + n\{\sin\varphi + \sin(\alpha-\varphi)\}} \tag{15}$$

Aus (13) folgt noch, dass für $R = r$ auch $b = c$ wird; ist ausserdem $m = n$, so erhält man $\beta = \gamma = \frac{\alpha-\varphi}{2}$, d. h. die Kreise liegen symmetrisch zu dem Winkelpunkt A.

c) Soll der Punkt F (Fig. 1) auf der Linie AH liegen, welche durch den Winkel λ festgelegt ist, so hat man, wenn noch die Strecke AF mit g bezeichnet wird:

$R(1-\cos\beta) + m\sin\beta = g\sin\lambda$ und $R(1-\cos\gamma) + n\sin\gamma = g\sin(\alpha+\lambda)$

Berücksichtigt man die Beziehung $\gamma = \alpha - \varphi - \beta$ und setzt $\frac{\sin\lambda}{\sin(\alpha+\lambda)} = p$, so erhält man die Gleichung für β:

$$Rp - r = \{n\sin(\alpha-\varphi) - r\cos(\alpha-\varphi) + Rp\}\cos\beta \\ - \{mp + r\sin(\alpha-\varphi) + n\cos(\alpha-\varphi)\}\sin\beta \tag{16}$$

Ist im Besonderen $p = 1$; d. h. $\lambda = 90^0 - \frac{\alpha}{2}$ und $R = r$, so wird:

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{n\sin(\alpha-\varphi) - r\cos(\alpha-\varphi) + r}{r\sin(\alpha-\varphi) + n\cos(\alpha-\varphi) + m} \tag{17}$$

Als Zahlenbeispiel werde gewählt:

$\alpha = 60^0\,50'$; $\varphi = 6^0\,20'\,25''$; $m = 23{,}0$; $n = 96{,}50$; $R = r = 300$;

Nimmt man zunächst c zu 206,0 an, so findet man nach (3) die Gleichung

$26{,}09 = 86{,}23\sin\gamma + 0{,}71\cos\gamma$; oder $\gamma = 17^0\,8'\,25''$ $\beta = 37^0\,21'\,10''$

und nach (2) $b = 243{,}75$.

Für b_{max} liefert Gleichung (9):

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{96{,}50\cos\varphi + 23{,}0 - 300\sin\varphi}{96{,}50\sin\varphi - 300 + 300\cos\varphi} \quad \text{oder} \quad \beta = 84^0\,7'\,50''$$

Dieser Winkel β hat aber, da er grösser als $\alpha - \varphi = 54^0\,29'\,35''$ ist für vorliegeudeu Fall keine praktische Bedentung, da hierfür der Winkel $\gamma = (\alpha - \varphi) - \beta$ negativ wird. Ein ähnliches Ergebuiss erhält man für deu Winkel γ, wenn c einen ausgezeichneten Werth erhalten soll.

Man findet also, dass unter Beachtung der oben angegebenen Grenzen weder b noch c zu einem Maxm. oder Mium. werden kann, dass ferner b am kleinsten wird für $\beta = 0$; dasselbe gilt iu Bezug auf c für $\gamma = 0$.

Für $\beta = 0$ erhält man uoch $b = 186{,}23$; $c = 259{,}99$; für $\gamma = 0$ wird $b = 262{,}67$ und $c = 176{,}93$.

Soll feruer die Summe $(b + c)$ ein Maxm. werden, so erhält man, da $R = r$ ist, $b = c$; ferner liefert Gleichung (15)

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{36{,}272}{79{,}425};\ \beta = 24^0\,32'\,43'';\ \gamma = 29^0\,56'\,52'';$$

und nnter Benutzung von (1) und (3) wird:

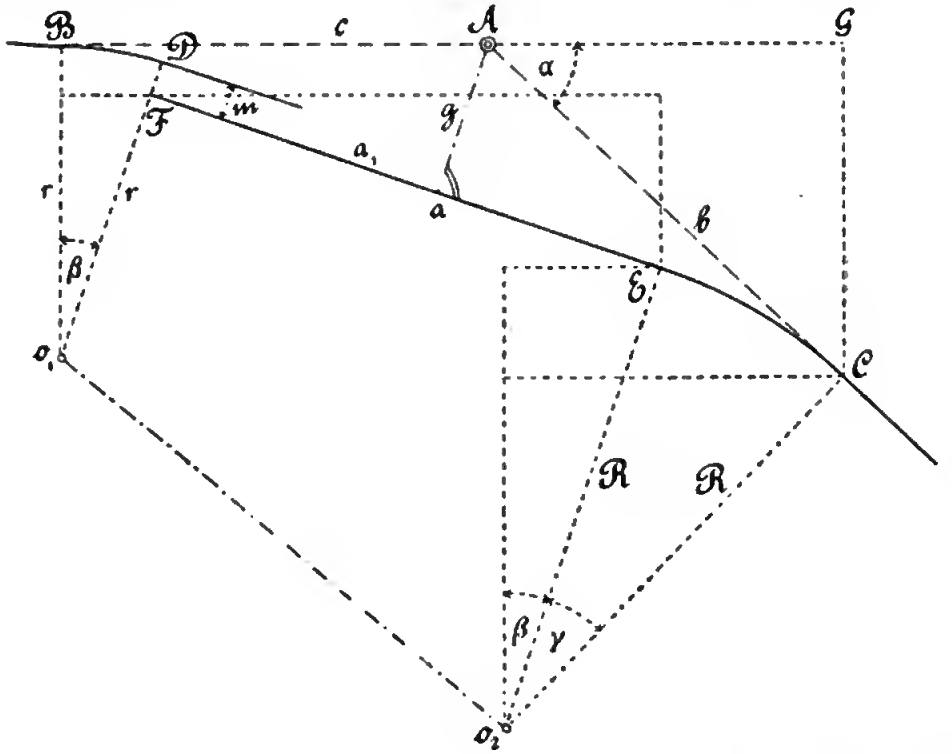
$$b = c = 226{,}12;\ \text{daher}\ b + c = 452{,}24.$$

Endlich folgt nach der Gleichung (17)

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{204{,}32}{323{,}27};\ \beta = 32^0\,17'\,41'',$$

womit der Punkt F in der Halbirungsliuie des Winkels α liegen muss.

Fig. 2.



2) Gegeben seien nach Fig. 2 in dem Siebeneck ABO_1FEO_2C die fünf Seiten $a, r, r-m$ und R, ferner der Winkel α und 4 rechte Winkel, so dass wiederum eine Annahme gemacht werden muss, damit das Siebeneck vollständig bestimmt ist.

a) Der Winkel β kann ermittelt werden nnter der Bedingung, dass die Seite b möglichst gross ausfalle.

Man erhält die Gleichung:

$b \sin\alpha = r + (R + m - r)\cos\beta + a\sin\beta - R\cos\alpha$; folglich

$$\frac{d(b\sin\alpha)}{d\beta} = a\cos\beta - (R+m-r)\sin\beta = 0 \text{ und} \qquad (18)$$

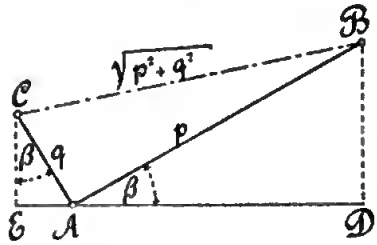
$$\frac{d^2(b\sin\alpha)}{d\beta^2} = -a\sin\beta - (R+m-r)\cos\beta \qquad (19)$$

Aus (18) folgt $\quad \operatorname{tg}\beta = \dfrac{a}{R+m-r} \qquad (20)$

und $b\sin\alpha = r - R\cos\alpha + \sqrt{a^2 + (R+m-r)^2}, \qquad (21)$

während Gleichung (19) erkennen lässt, dass b stets ein Maxm. wird, wenn a und $(R+m-r)$ positiv siud. Die Wurzel der Gleichung (21), welche gleich der Linie $0_1 0_2$ ist, findet man dnrch Einsetzeu des Werthes nach (20) in $a\sin\beta + (R+m-r)\cos\beta$; dasselbe Resnltat kann aber auf geometrischem Wege nach Fig. 3 sehr leicht gefunden werden.

Fig. 3.



Soll $p\cos\beta + q\sin\beta$ seinen grössten Werth annehmen, so muss, da $ED = AD + AE = p\cos\beta + q\sin\beta$, ferner CB nnveränderlich und gleich $\sqrt{p^2+q^2}$ ist, diese Linie CB parallel nnd gleich ED werden, oder auch $BD = EC$. Hieraus folgt aber maxm. $(p\cos\beta + q\sin\beta) = \sqrt{p^2+q^2}$.

b) Soll ferner der Abstand der Linie EF von dem Punkte A die Grösse g haben, so kann man die Gleichungen ansetzen:

$$r(1-\cos\beta) + m\cos\beta + a_1\sin\beta = g\cos\beta$$
$$R(1-\cos\gamma) + a\sin\gamma - a_1\sin\gamma = g\cos\gamma.$$

Entfernt man aus diesen die Unbekannte a_1, so erhält man:

$r(1-\cos\beta)\sin\gamma + R(1-\cos\gamma)\sin\beta + \sin\gamma(a\sin\beta + m\cos\beta) = g\sin\alpha$,

aus welcher Formel in Verbindung mit $\alpha = \beta + \gamma$ die Winkel β und γ gefunden werden können; die Anflösung führt auf eine Gleichung zweiten Grades.

Zuweilen stösst man bei praktischen Beispielen auf solche Kreisaufgaben, bei welchen die Halbmesser der Kreise unbekannt sind; hierfür mögen noch zwei Fälle kurz angegeben werden.

3) Gegeben ist in Fig. 4 a, b, c und d; gesucht werden die beiden Halbmesser R und r;

Man erhält $R = \frac{c^2 + d^2}{2c}$ und aus: $(R - r)^2 = (R - a)^2 + (b - r)^2$

die Gleichung $r = \frac{a(c^2 + d^2) - c(a^2 + b^2)}{c^2 + d^2 - 2bc}$.

Fig. 4.

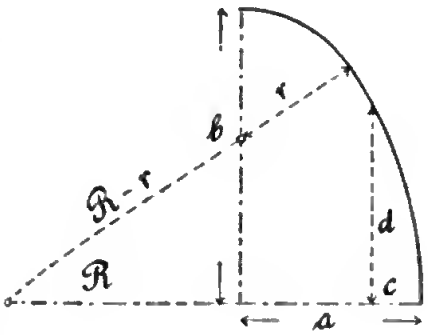
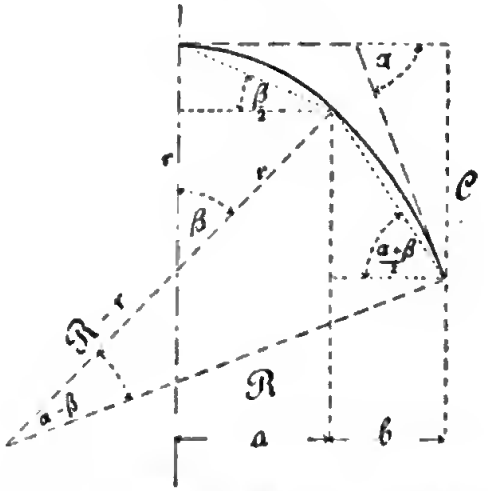


Fig. 5.



4) Gegeben sei in Fig. 5 a, b, c und α; gesucht werden die Halbmesser R und r, sowie der Winkel β.

Unter Berücksichtigung der in der Figur eingeschriebenen Bezeichnungen erhält man:

$$c = a \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} + b \operatorname{tg} \frac{\alpha + \beta}{2} \; ; r = \frac{a}{\sin \beta} \text{ und } R = \frac{b}{\sin \alpha - \sin \beta}.$$

Gesetze und Verordnungen.

Geodätische Prüfung in Sachsen.

Das Gesetz- und Verordnungsblatt für das Königreich Sachsen, 2. Stück vom Jahre 1897, enthält eine Verordnung, die Ausbildung und Prüfung für den höheren technischen Staatsdienst im Fache der Geodäsie betreffend; vom 9. Februar 1897.

Mit Allerhöchster Genehmigung sind die Bestimmungen der Verordnung, die Staatsprüfungen der Techniker betreffend, vom 24. December 1851 (G.- u. V.-Bl. S. 483 flg.) auch insoweit, als sich solche auf das Fach der Geodäsie beziehen, im Einvernehmen und im Einverständniss mit den Ministerien des Innern, sowie des Cultus und öffentlichen Unterrichts einer Revision unterzogen worden und es werden an Stelle derselben im Anschluss an die Verordnung, die Ausbildung und Prüfung für den höheren technischen Staatsdienst im Baufache betreffend, vom 1. Juli 1888 (G.- u. V.-Bl. S. 138 flg.) über die Ausbildung und Prüfung für den höheren technischen Staatsdienst im Fache der Geodäsie die nachstehenden Vorschriften getroffen:

§ 1. Die Befähigung zur Anstellung in einer den Beamten der Geodäsie im höheren technischen Staatsdienste vorbehaltenen Stelle wird durch das Bestehen einer Vor- und zweier Hauptprüfungen erlangt.

§ 2. Voraussetzungen für die Zulassung zu den Prüfungen ist der Besitz eines vor Beginn des Studiums erworbenen Reifezeugnisses von einem Gymnasium oder Realgymnasium des Deutschen Reichs.

Inwieweit die Reifezeugnisse ausserdeutscher oder anderer deutscher Lehranstalten genügen sollen, wird von den Ministerien der Finanzen und des Cultus und öffentlichen Unterrichts im einzelnen Falle entschieden.

§ 3. Der Vorprüfung hat ein mindestens zweijähriges Studium, der ersten Hauptprüfung ein an die bestandene Vorprüfung sich anschliessendes einjähriges Studium vorauszugehen.

Vor Zulassung zu der zweiten Hauptprüfung ist der Nachweis zu führen, dass an die bestandene erste Hauptprüfung sich eine dreijährige praktische Ausbildung angeschlossen hat.

§ 4. Die Vorprüfung und die erste Hauptprüfung werden unter den nachstehend (§ 5) gedachten Voraussetzungen durch das Bestehen der bei der Technischen Hochschule geordneten Diplom-, Vor- und Schlussprüfung ersetzt.

Die Ablegung der zweiten Hauptprüfung findet bei dem Technischen Ober-Prüfungsamte statt.

§ 5. Wer die Diplomprüfung als Staatsprüfung abzulegen wünscht, hat dies bei dem Antrage auf Zulassung zur Vor- und beziehentlich Schlussprüfung unter Beifügung des im § 2 gedachten Reifezeugnisses zu erklären.

Der Prüfungscommission wird solchenfalls auf Benachrichtigung des Präsidenten des Technischen Ober-Prüfungsamtes ein von demselben abzuordnendes Mitglied desselben als Commissar beigegeben, welcher in derselben den Vorsitz zu führen, auch das Prüfungszeugniss in dieser Eigenschaft mit zu unterzeichnen hat.

§ 6. Nach bestandener erster Hauptprüfung hat sich der Geprüfte im Fache der Geodäsie mindestens drei Jahre praktisch zu üben, und thunlichst in allen wichtigeren Zweigen des Vermessungswesens auszubilden.

Während dieses Zeitraumes hat derselbe ein Geschäftsverzeichniss zu führen, in welchem eine Uebersicht seiner Thätigkeit unter Hervorhebung der einzelnen bedeutenderen Geschäfte zu geben ist. Dasselbe ist allmonatlich dem Leiter des betreffenden Dienstzweigs vorzulegen und von diesem zum Zeichen genommener Einsicht mit einem Vermerke zu versehen.

§ 7. Nach dreijähriger praktischer Uebung ist das Gesuch um Zulassung zur zweiten Hauptprüfung an das Technische Ober-Prüfungsamt zu richten.

Dem Gesuche sind das Zeugniss über die bestandene Vor- und Schlussprüfung, sowie das Geschäftsverzeichniss (§ 6) beizufügen.

Ergiebt die Prüfung des Gesuchs und der demselben beizufügenden Nachweise über die Befähigung, dass der Betreffende sich im Fache der Geodäsie mit Erfolg praktisch geübt habe und zur Ablegung der zweiten Hauptprüfung für vorbereitet zu erachten sei, so beschliesst das Ober-Prüfungsamt über die Zulassung zu derselben. Erfolgt die Zulassung, so wird dies dem Gesuchsteller vom Oberprüfungsamt, unter gleichzeitiger Uebersendung der Aufgaben zur häuslichen Probearbeit, mitgetheilt.

§ 8. Die zweite Hauptprüfung wird in der Regel während des ganzen Jahres, mit Ausnahme der Zeit vom 1. Juli bis zum 1. October, abgehalten.

Die zweite Hauptprüfung umfasst:

1. die Bearbeitung einer grösseren Aufnahme im Anschlusse an die Landestriangulation und das Landesnivellement, sowie einer kleineren praktischen Aufgabe aus dem Gebiete der sphärischen Astronomie oder Geodäsie (häusliche Probearbeiten vergl. § 7);
2. die Bearbeitung von Aufgaben unter Aufsicht (Klausur) (§ 10);
3. eine mündliche Prüfung (§ 11).

§ 9. Die häuslichen Probearbeiten, welche der Candidat mit der selbstgeschriebenen eidesstattlichen Erklärung zu versehen hat, dass er sie ohne fremde Hülfe angefertigt habe, sind binnen einer Frist von neun Monaten, welche von dem Ober-Prüfungsamte aus erheblichen Gründen auf zwölf Monate verlängert werden kann, abzuliefern.

Eine weitere Verlängerung dieser Frist bedarf der Genehmigung des Finanzministeriums.

Werden die Arbeiten für ungenügend erachtet oder wird die gewährte Ablieferungsfrist ohne triftige, von dem Ober-Prüfungsamte als ausreichend anerkannte Gründe versäumt, so gilt die Prüfung als nicht bestanden. Dem Candidaten können alsdann neue Anfgaben ertheilt werden, sofern er einen dahin gerichteten Antrag binnen längstens drei Monaten nach erfolgter Benachrichtigung von dem ungenügenden Ausfall, beziehentlich nach Ablauf der versäumten Ablieferungsfrist, stellt. Die Rückgabe einer häuslichen Arbeit, in welcher wesentliche Theile der Aufgabe unberücksichtigt geblieben sind, behufs Vervollständigung, ist ausgeschlossen. Für die zweiten Aufgaben gelten dieselben Bestimmungen wie für die ersten. Muss danach die Prüfung zum zweiten Mal als nicht bestanden erachtet werden, so wird der Candidat zur Prüfung nicht weiter zugelassen.

Genügen die Arbeiten, so ist dies dem Candidaten mitzutheilen; derselbe hat sodann binnen einer Frist von drei Monaten, welche vom Ober-Prüfungsamte aus erheblichen Gründen bis zu sechs Monaten verlängert werden kann, zur weiteren Prüfung sich zu melden.

§ 10. Die drei Tage dauernde Bearbeitung von Aufgaben unter Klausur soll dem Candidaten Gelegenheit geben, seine Fähigkeiten in der Lösung kleinerer Aufgaben aus verschiedenen Gebieten seiner Fachrichtung zu zeigen.

In der Regel wird an jedem der drei Tage eine neue Aufgabe gestellt, es bleibt aber unbenommen, eine bereits allgemein gelöste Anfgabe am nächsten Tage in Einzelheiten weiter bearbeiten zu lassen.

§ 11. Die mündliche Prüfung erstreckt sich anf folgende Gegenstände:

1. Methode der kleinsten Quadrate.

Theorie der Beobachtungsfehler und Ansgleichung derselben nach der Methode der kleinsten Quadrate.

2. Landmessung.

Die in der Vermessungspraxis gebränchlichen Verfahren der Horizontal- und Höhenanfnahmen, Theorie und Gebranch der gangbaren Mess- und Kartirnngsinstrumente.

Kenntniss der in Sachsen vorhandenen allgemeinen Vermessungswerke nnd der wichtigsten für Kataster-, Auseinandersetzungs-, Forst-, Eisenbahn-, Strassen- und Stromvermessungen erlassenen technischen Vorschriften.

3. Landesvermessung und Erdmessung.

Die mathematischen nnd physikalischen Theorien der höheren Geodäsie in ihrer Anwendung auf die Landesvermessung und Erdmessung.

4. Sphärische Astronomie.

Kenntniss der wichtigsten Methoden der sphärischen Astronomie, insbesondere deren Anwendnng anf die Zeit- und Ortsbestimmungen. Theorie und Gebrauch der wichtigsten astronomischen Instrnmente.

5. Verwaltung.

Reichs- und Landesverfassnng, Organisation der Reichsämter; Organisation der Staatsverwaltung und Ressortverhältnisse im Allgemeinen, die Organisation des staatlichen Vermessnngswesens im Besonderen, die Kenntniss der in das Vermessungsfach einschlagenden Gesetze und Verordnnngen.

§ 12. Wenn der Candidat sich innerhalb der vorgeschriebenen Frist (§ 9) zur weiteren Prüfung nicht meldet, oder ohne triftige, von dem Ober-Prüfnngsamte als ansreichend anerkannte Gründe die anberanmte Klansur oder mündliche Prüfung versäumt oder einen dieser beiden Theile der Prüfung unterbricht, so gilt dieselbe als nicht bestanden.

§ 13. Das Ober-Prüfungsamt benachrichtigt den Candidaten von dem Ergebniss der Prüfnng und ertheilt ihm, falls er dieselbe bestanden hat, ein Zeugniss über den Ansfall.

§ 14. Der die Klausnr nnd die mündliche Prüfung umfassende Theil der zweiten Hauptprüfung kann bei ungünstigem Ansfalle nur einmal und nicht vor Ablauf von mindestens vier Monaten nach Ablegung der nicht bestandenen Prüfung wiederholt werden. Die Meldnng zu der zn wiederholenden Prüfung muss spätestens zwei Jahre nach Ablegung der erstmaligen Prüfung erfolgen; eine spätere Meldung ist nur mit Genehmigung des Finanzministerinms zulässig.

Das Ober-Prüfungsamt theilt dem Candidaten mit, in welchen Gegenständen die Prüfung ungenügend ausgefallen ist, und bestimmt, ob die Prüfung ganz oder in Beschränkuug auf die Klausur oder die mündliche Prüfung oder einzelne Gegenstände der letzteren zu wiederholen ist, und ob die Wiederholung schon nach Ablauf von vier Monaten oder erst später stattfiuden darf.

§ 15. Nach bestandener zweiter Hauptprüfung hat der Betreffende auf Grund des Prüfungszeugnisses das Recht, sich als „staatlich geprüfter Vermessungsingenieur“ zu bezeichnen, worüber ihm auf Ansuchen eine besondere, von dem Finanzmiuisterium zu vollziehende Urkunde ertheilt wird.

§ 16. Zur Benutzung bei den unter Aufsicht anzufertigenden Arbeiten (§§ 8, 10) werden dem Candidaten die für zulässig erachteten Hülfsmittel zur Verfügung gestellt.

Candidaten, welche sich anderer Hülfsmittel bedienen, oder welche die Versicherung über die selbständige Anfertigung der Zeichnungen und Arbeiten nicht wahrheitsgemäss abgegeben haben, werdeu von dem Finanzministerium je nach dem Grade des Verschuldens auf Zeit oder für immer von den Prüfungen ausgeschlossen.

§ 17. Die in der eingangs erwähnten Verordnung vom 1. Juli 1888 über die Höhe der von den Candidaten des Baufaches für die zweite Hauptprüfung zu entrichtenden Gebühren getroffenen Bestimmungen gelten auch für die in Vorstehendem geordnete zweite Hauptprüfung im Fache der Geodäsie.

§ 18. Die gegenwärtige Verordnung tritt mit dem 1. April 1897 in Kraft. Die Vorschriften derselben erleiden jedoch auf diejenigen keine Anwendung, welche vor diesem Zeitpunkte bereits in die zweite Hauptprüfung eingetreten sind.

Dresden, den 9. Februar 1897.

Finanz-Ministerium.

v. Watzdorf. Strobelt.

Vereinsangelegenheiten.

Dem Auftrage der 20. Haupt-Versammlung des Deutscheu Geometer-Vereins entsprechend hat die Vorstandschaft das nachstehende Gesuch an das Königlich Preussische Staatsministerium gerichtet:

Dem Königlichen Staatsministerium erlaubten wir uns, unterm 1. September 1891 die ehrerbietige Bitte vorzutragen, Hohes Königliches Staatsministerium wolle beschliessen, dass als Vorbedingung für den Eintritt in das Studium der Geodäsie an den landwirthschaftlichen Hochschulen zu Berlin und Poppelsdorf, sowie für die Zulassung zur Prüfung der Landmesser und Markscheider das Zeugniss der Reife von einer neunklassigen höheren Lehranstalt beigebracht werden müsse.

Unserer Bitte ist damals nicht Folge gegeben worden. Wir glauben nicht fehl zu gehen, wenn wir als wesentlichsten Grund der Nichtberücksichtigung unseres Ersuchens den gerade in jener Zeit hervorgetretenen Mangel an Landmessern, der sich namentlich in der landwirthschaftlichen Verwaltung fühlbar machte, ansehen.

Nachdem dieser Mangel inzwischen nicht nur vollständig gehoben, sondern sogar einer bedenklichen Ueberfüllung unseres Berufs gewichen ist, wolle Königliches Staatsministerium uns hochgeneigtest gestatten, diese unsere Bitte Hochdemselben nochmals ehrerbietigst zu unterbreiten.

Die Erfahrungen, welche seit Erlass der Landmesserprüfungsordnung vom 4. September 1882 gemacht worden sind, zeigen unwiderlegbar, dass die Hoffnungen, welche an diese Maassregel geknüpft wurden, nur zum Theil in Erfüllung gegangen sind. Es hat sich herausgestellt, dass einerseits die Summe der bei der Prüfung verlangten Kenntnisse in der vorgeschriebenen Zeit nur von besonders begabten Studirenden erworben werden kann, dass andererseits auch diejenigen, welche die Prüfung mit Erfolg ablegen, im Allgemeinen zu jung und zu wenig erfahren sind, um den verantwortungsvollen Beruf eines Landmessers selbständig auszuüben.

Wenn wir zunächst auf den zuerst erwähnten Uebelstand näher eingehen, so möge uns gestattet sein, die Aeusserungen derjenigen Herren, welche in Folge ihres Berufes gewiss das sicherste Urtheil in dieser Frage haben, der Herren Professoren Dr. Vogler in Berlin und Koll in Poppelsdorf zu wiederholen. Herr Dr. Vogler sagte auf der Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins im Jahre 1891 u. A. Folgendes:

„Nach den Erfahrungen an der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin beträgt die Zahl derjenigen, welche in die Landmesserlaufbahn eintreten, ohne je eine Prüfung zu bestehen, mindestens 25 vom Hundert aller Eintretenden. Es ist ein betrübender Gedanke, dass von den 400 Schülern, welche seit 1883 in den Landmessercursus zu Berlin eingetreten sind, mindestens 100 ihren Beruf verfehlt haben. Darin liegt eine gewaltige Vergeudung von Kraft und Muth, einestheils für die Betroffenen selbst, dann für ihre Eltern, endlich auch für ihre Lehrer, die mit weniger Mühe und grösserem Erfolg arbeiten würden, wenn ihre Thätigkeit bloss den Fähigen zu widmen wäre.“

Nachdem Herr Professor Vogler erwähnt hat, dass es bei vielen, welche für die Prima reif erklärt sind, nicht nur in der Mathematik, sondern auch im richtigen Gebrauche der Muttersprache fehlt, fährt er fort:

„Daher besteht für mich kein Zweifel darüber, dass viele unserer Eleven ihren Beruf zu früh erwählt, die Schule zu früh verlassen haben, und ich kann keinen anderen Schluss daraus ziehen, als dass der Schulbesuch im Allgemeinen verlängert werden sollte. Das vollständige Durchlaufen der neunklassigen Mittelschule giebt, wie die Erfahrung uns lehrt, dem Geist und Charakter einen stärkeren Rück-

halt, als was bisher verlangt war, die Erledigung von nur sieben Klassen. Man darf erwarten, dass der Fehlschlag des Landmesserstudiums seltener werden und sich vielleicht von reichlich 25 % aller Fälle auf 5 % ermässigen dürfte."

Der Herr Professor Koll erwähnte bei derselben Gelegenheit den Mangel, dass die Studirenden durchweg nicht gut und richtig deutsch schreiben. Er sagt darüber wörtlich:

„Der Unterricht wird durch diesen Mangel ganz bedeutend ungünstig beeinflusst, besonders auch, weil die meisten Studirenden nicht im Stande sind, den wesentlichen Inhalt eines freien Vortrags richtig aufzuschreiben und correct auszuarbeiten zur weiteren Benutzung beim Studium und in der Praxis."

Bezüglich der Berechtigung der Forderung des Reifezeugnisses von einer neunklassigen Schule sagt der Herr Professor Koll:

„Für das Verlangen spricht, dass wir durchweg reifere, besser vorgebildete Studirende bekommen, dass wir in Folge dessen den Unterricht besser gestalten können, und dass wir somit auch reifere, besser vorgebildete Leute in die Praxis entlassen können, welche auf der durch das Studium gewonnenen solideren Grundlage mit grösserer Sicherheit in der Praxis forthauen könnten."

Als besonders schwer für die Berechtigung unserer Bitte ins Gewicht fallend, erlauben wir uns, einen Satz aus dem im Auftrage des Königlichen Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten von dem Vorstande der geodätisch-kulturtechnischen Abtheilung an der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin herausgegebenen Werke „Ausbildung und Prüfung der preussischen Landmesser und Culturtechniker. Berlin, Verlag von Paul Parey. 2. Aufl. 1893" anzuführen. Derselbe lautet:

„In wenigen Berufsarten wird den Angehörigen so früh die Bestallung zu Theil, wie im Landmesserfach. Wer es aber nicht ganz eilig hat, der schliesse seine Schulbildung mit der Reifeprüfung der neunstufigen höheren Schule ab.

Von Anbeginn besass der sechste Theil aller Studirenden der Geodäsie an der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin das Abgangszeugniss der Reife von einer solchen Schule. Unter ihnen finden sich in der Regel die tüchtigsten Studirenden, Fehlschlag des Studiums kommt bei ihnen kaum vor. Naturgemäss misslingt das Studium am häufigsten denen, welche den Landmesserberuf ergriffen, lediglich um den Schulbesuch, bei dem sie nicht recht fortkamen, abzubrechen. Dass das Landmesserfach die Zuflucht der Unfähigen sei, ist eine gänzlich unbegründete Meinung."

Schon auf der Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins im Jahre 1873 wurde es als nothwendig bezeichnet, dass die Ausbildung der Landmesser an der Hochschule erfolgen müsse, und dass

von ihnen dieselbe Vorbildung zu verlangen sei, wie von den übrigen Studirenden.

Wenn wir hinzufügen, dass der Deutsche Geometer-Verein auf seiner am 1. Juni 1891 zu Berlin und wiederholt auf der am 3. August 1896 zu Dresden abgehaltenen Hauptversammlung nahezu einstimmig den Beschluss gefasst hat, seine Vorstandschaft zu beauftragen, an das hohe Staatsministerium die Bitte zu richten, den Nachweis der Reife von einer neunklassigen höheren Schule als Vorbedingung für die Zulassung zum Studium der Geodäsie für obligatorisch zu erklären, so glauben wir nachgewiesen zu haben, einerseits, dass die berufensten Autoritäten diese Maassregel für nothwendig halten, andererseits, dass sie von der grossen Mehrheit unserer Berufsgenossen gewünscht wird.

In gleicher Weise, wie die Bestimmungen der Landmesserprüfungs-Ordnung vom 4. September 1882 über die wissenschaftlichen Studien haben sich auch diejenigen über die praktische Ausbildung der Landmesser als unzureichend erwiesen.

Die für die praktische Vorbildung vor dem Eintritt in das Studium vorgeschriebene Zeit von einem Jahr ist sehr kurz bemessen. Die jungen Leute, welche zu Ostern in die Praxis eintreten, müssen während des Sommers bereits so weit vorgebildet werden, dass sie nach eingebrachter Ernte selbstständig die Probearbeiten ausführen können, um im Winter die erforderlichen Berechnungen und Zeichnungen zu vollenden. Gelingt ihnen dies nicht, so wird im zweiten Frühjahr die Zeit zu kurz, um die Arbeiten rechtzeitig vorzulegen. Es soll nun nicht verkannt werden, dass es für fleissige junge Leute unter Leitung eines verständigen und gewissenhaften Lehrherrn möglich ist, im Laufe eines Jahres sowohl die Probearbeiten anzufertigen, als auch im Uebrigen sich soweit auszubilden, dass sie den Vorlesungen auf der Hochschule mit Verständniss folgen können. Das ist aber auch das Höchste, was in einem Jahre erreicht werden kann. Sicherheit und Gewandtheit in der Wahl der zweckmässigsten Methode, die Fähigkeit, auch neue, bisher nicht an sie herangetretene Aufgaben zu bewältigen, zweifelhafte Rechtsverhältnisse festzustellen, die Verhandlungen darüber zu führen und in klarer unzweideutiger Weise niederzuschreiben, sowie manches andere, was dem selbstständigen Landmesser obliegt, können sie sich in dieser Zeit nicht erwerben. Diese Fähigkeiten kann ihnen aber auch die Hochschule nicht geben. Kaum in irgend einem anderen Fache ist langjährige praktische Thätigkeit von so ausschlaggebender Bedeutung, wie gerade in der Landmesskunst.

Dieser Thatsache trägt nun aber weder die Landmesserprüfungs-Ordnung vom 4. September 1882 mit den abändernden Bestimmungen vom 12. Juni 1893, noch das Feldmesser-Reglement vom Jahre 1871 bezw. 1885 in irgend welcher Weise Rechnung. Nach dem letzteren muss jedem jungen Landmesser, der die Prüfung nach Maassgabe der ersteren bestanden hat, wenn keine sonstigen Hinderuisse vorliegen, die

Bestallnng als Landmesser ertbeilt werden. Dadnrch wird seinen Arbeiten öffentlicher Glanben znerkannt, beim Publikum wird die Ansicbt hervorgerufen, der junge Mann sei zu jeder geodätiscben Arbeit befähigt, man könne ihm seine Interessen rubig anvertrauen. Das ist aber in sehr vielen, ja in den meisten Fällen eine bedenklicbe Täuschung. Gerade für die wichtigsten, verantwortnngsvollsten Arbeiten, die nicbt immer rein technischer Natnr sind, feblt ihm jede praktische Erfahrung. Dadurch werden in erster Linie seine Anftraggeber geschädigt, in zweiter Linie er selbst, weil er nach mehrmaligem Fehlschlagen keine Aufträge mehr erhält, endlich aber auch der ganze Stand der Landmesser, weil das Publiknm immer geneigt ist, für die Fehler einzelner den ganzen Stand verantwortlich zu machen.

Schon anf der im Jahre 1891 zn Berlin abgehaltenen Hanptversammlnng des Deutschen Geometer-Vereins machte der frübere Landtagsabgeordnete, Herr Sombart, ein Mann, der — selbst geprüfter Landmesser — mit den Verhältnissen genan vertraut ist, daranf aufmerksam, dass die jnngen Landmesser zn früh in das praktiscbe Leben eintreten. Die Reife für Prima wird durcbschnittlicb mit dem 17. bis 18. Lebensjabre erworben. Nach dreijähriger Vorbereitungszeit, zu welcher nocb 1 Jahr für die Militärdienstzeit hinzngerecbnet werden mag, — also etwa mit dem 22. Lebensjabre — treten die jnngen Lente in die Prüfung und demnächst in das praktische Leben ein. In diesem Alter besitzen aber nur sehr wenige die Reife des Geistes und Charakters, welche für den verantwortungsvollen Beruf eines Landmessers unbedingt erforderlich sind. Die verschiedenen Staatsverwaltnngen, welcbe Landmesser beschäftigen, haben dies anch sebr wohl erkannt und Maassregeln getroffen, um die Nachtheile, welche sowobl den Verwaltungen selbst, wie den von ibnen beschäftigten Landmessern aus dem gerügten Uebelstande erwacbsen, abzuwenden.

Die in der landwirthschaftlicben Verwaltnng beschäftigten Landmesser werden bei ihrem Eintritt zunächst nnter die specielle Leitung und Aufsicht eines älteren (Ober-) Landmessers gestellt und müssen sich nacb mindestens dreijähriger Thätigkeit einer zweiten Prüfung nnterziehen, von deren Ausfall es abhängt, ob sie weiter beschäftigt werden und später in etatmässige Stellen einrücken können. (Vgl. Min.-Erl. v. 13. Jnli 1888.)

Die Kataster-Verwaltung schreibt sogar eine 4jäbrige Vorbereitnngszeit nach bestandener Landmesserprüfung als Bedingung für die Zulassnng zn der zweiten Prüfung vor. (Prüf.-Ordg. für die Katasterbeamten vom 17. December 1892.)

Auch die Eisenbahn-Verwaltung nnterwirft die bei ihr beschäftigten Landmesser nach längerer Vorbereitungszeit einer erneuten Prüfung, bevor sie ihnen die Aussicbt auf Anstellung als Technische Eisenbahn-Secretaire ertheilt.

Aus alle dem erhellt, dass die genannten hohen Behörden die Ausbildung der Landmesser mit dem Bestehen der Landmesser-Prüfung keineswegs für abgeschlossen halten, anf deren praktische Durchbildung vielmehr ein ebenso grosses Gewicht legen, wie auf ihre wissenschaftliche Vorbereitung.

Verschiedene andere deutsche Staaten haben dem vorzugsweise im Interesse der Landwirthschaft liegenden Bedürfniss, ein wissenschaftlich und praktisch gut vorgebildetes Personal von Landmessern nnd Knlturtechnikern zn besitzen, bereits Rechnnng getragen dnrch erhöhte Anforderungen an deren Ansbildung.

In Bayern ist ansser dem Reifezeugniss eines Gymnasiums oder der Industrieschule (für welche letztere die Reife der sechsklassigen Realschnle die Vorbedingung bildet) der zweijährige Besuch einer Technischen Hochschnle und eine zweijährige Praxis vorgeschrieben. Dabei wird letztere in betheiligten Kreisen für unznlänglich gehalten, so dass voranssichtlich eine Verlängerung der Praxis mit der Zeit vorgeschrieben werden dürfte.

Dnrch die Prüfungsordnung für das Grossherzogthnm Mecklenburg-Schwerin vom 21. März 1894 wird als Vorbedingung für die Zulassung zur theoretischen Prüfung

1) das Zengniss der Reife von einem Gymnasium oder einer als gleichstehend anerkannten Anstalt,
2) der Nachweis einer mindestens zweijährigen praktischen Lehrzeit,
3) die Zengnisse über ein dreijähriges Studinm an einer technischen, bezw. landwirthschaftlichen Hochschnle verlangt.

Behnfs Zulassnng zu der praktischen Prüfung haben die mecklenburgischen Vermessnngs-Ingenienre das Zengniss über die bestandene theoretische Prüfnng nnd ausserdem den Nachweis zn erbringen, dass sie nach Ablegung der ersten Prüfnng zwei Jahre lang, und zwar mindestens ein Jahr lang nach näherer Bestimmung des Ministerinms des Innern, bei einem oder mehreren Districts-Ingenieuren praktisch thätig gewesen sind.

Es ist eine Folge dieser Vorschriften, dass wir die mecklenbnrgischen Vermessnngsbeamten hente zn den tüchtigsten Geodäten und Knltnrtechnikern in Dentschland zählen müssen. Die grossen Vortheile, welche der mecklenbnrgischen Landwirthschaft im Allgemeinen und dem ausgedehnten Domanialbesitz im Besondern aus der Thätigkeit dieses vorzüglich geschnlten Personals erwachsen, zeigen sich dann auch nnverkennbar in den grossartigen Erfolgen der zahlreichen im Grossherzogthum ausgeführten landwirthschaftlichen Meliorationen.

Man könnte die Frage aufwerfen, ob es nothwendig sei, von den Landmessern, welche sich dem privaten Gewerbebetriebe widmen, die gleiche Ansbildung zu verlangen, wie von denjenigen, welche in den Staatsdienst eintreten. Wir glauben, diese Frage unbedingt bejahen zu

sollen. Denn dadnrch, dass ihnen nach Ahlegung der Prüfung das Befähignngszengniss ertheilt wird, dass sie die Berechtigung erhalten, die zur Fortführnng des Katasters dienenden Messungen ausznführen und die Vermessungsstücke anznfertigen, anf Grund deren die Berichtigung des Katasters und im weiteren Verfolg des Grundhnchs stattfindet, mit einem Worte dadurch, dass ihren Arbeiten öffentlicher Glauhe heigelegt wird, treten auch sie in gewissem Sinne in ein Beamtenverhältniss, was früher anch dadnrch anerkannt wurde, dass sie den Diensteid der Staatsbeamten zn leisten hatten. Dnrch den Runderlass vom 9. Juni 1883 ist darin allerdings eine Aenderung eingetreten insofern, als die Landmesser, wenn sie nicht von einer Staatshehörde zn dauernden amtlichen Functionen hestellt sind, nicht mehr mit dem Diensteide der Beamten zu belegen, sondern nnr auf die im § 36 der Gew.-Ordg. vom 21. Juni 1869 gedachte Beohachtnng der bestehenden Vorschriften eidlich zn verpflichten sind. Durch diese rein formale Bestimmung wird aher nichts an der Thatsache geändert, dass die geprüften Landmesser zur Ansübung amtlicher Functionen herechtigt sind und von dieser Berechtignng einen sehr ausgedehnten Gehrauch machen. Sie sind thatsächlich — in ähnlichem Sinne, wie die Notare — Urkundspersonen, deren Arbeiten in sehr vielen Fällen von erhehlicher wirthschaftlicher und rechtlicher Bedentung sind und denen deshalh ein hohes Maass von Zuverlässigkeit innewohnen mnss. Ein solches kann aher nnr gewonnen werden dnrch die Sicherheit, dass diejenigen, welche diese Arheiten ausführen, dazn nach Charakter und Wissen in vollstem Maasse hefähigt sind. Die Nachprüfung der von den Landmessern eingereichten Vermessungs-Urkunden durch die Katasterheamten kann eine solche Sicherheit nicht gehen, da sie sich im Allgemeinen nnr anf die Form, die Vollständigkeit und die calcnlatorische Richtigkeit der eingereichten Stücke erstrecken kann. Wollte man aher für die Richtigkeit der Messung in jedem Falle eine örtliche Prüfnng anordnen, so würde das eine ganz bedentende Vermehrung des Personals der Kataster-Verwaltung hedingen. In dieser Beziehung wird man — noch anf lange Zeit hinaus — sich mit Stichprohen in einzelnen Fällen begnügen müssen.

Diese Ausführungen dürften genügen zum Nachweise, dass eine bessere Vorhildung der preussischen Landmesser, welche dem heutigen Stande der Wissenschaft und den Anforderngen des praktischen Lebens mehr entspricht, in der That ein dringendes Bedürfniss geworden ist.

Die Königlich Preussische Staatsregierung hat von je her die höchsten Anforderngen an das Wissen und die Leistungsfähigkeit ihrer Beamten gestellt, so dass der preussische Beamtenstand anderen Staaten vielfach als Vorhild gedient hat. Wenn das in unserem Berufe z. Zt. nicht der Fall ist, so erhlicken wir die Ursache dafür in änsseren Umständen, namentlich in dem ohen hereits erwähnten, im Anfange dieses Jahrzehnts hervorgetretenen Mangel an Landmessern. Wir geben uns der Hoffnung

hin, dass — nachdem diese Ursache beseitigt ist — wir keine Fehlbitte thun werden, wenn wir ehrerbietigst und ganz gehorsamst bitten,

Hohes Königliches Staatsministerium wolle hochgeneigtest verfügen, dass,

1. für den Eintritt in das Studium der Geodäsie an den landwirthschaftlichen Hochschulen zu Berlin und Poppelsdorf, sowie für die Zulassung zur Prüfung der Landmesser und Markscheider das Zeugniss der Reife von einer neunklassigen höheren Lehranstalt als Vorbedingung gilt,
2. diejenigen Landmesser, welche die Prüfung bestanden haben, unter Leitung eines älteren Landmessers sich 2 Jahre lang praktisch beschäftigen und demnächst eine zweite, wesentlich praktische Prüfung abzulegen haben, bevor ihnen die Berechtigung ertheilt wird, den Beruf als Landmesser selbständig auszuüben.

Je einen Abdruck dieses Gesuchs haben wir uns erlaubt, Ihren Excellenzen, den Herren Ministern der Finanzen, der landwirthschaftlichen Angelegenheiten, der öffentlichen Arbeiten, der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten, sowie dem Centraldirectorium der Vermessungen mit der Bitte um hochgeneigte Unterstützung zu übersenden.

Eines hohen Königlichen Staatsministeriums ganz gehorsamste

Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins.

I. A.

L. Winckel,

Stadtvermessungsdirector z. Z. Vorsitzender.

Personalnachrichten.

Dem Docenten M. Petzold an der Technischen Hochschule in Hannover ist das Prädicat „Professor“ verliehen worden.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Zahlenbuch. Producte aller Zahlen bis 1000 mal 1000, ein Hülfsrechenbuch, das alle Multiplicationen erspart und das übrige Zahlenrechnen ausserordentlich abkürzt. Entworfen von C. Cario, ausgeführt, herausgegebeu und verlegt von H. C. Schmidt. Druck der Haller'schen Buchdruckerei, Aschersleben 1896. 10 Mk. R.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Beitrag zur trigonometrischen Höhenmessung, von Heil. — Zum trigonometrischen Flächennivellement auf Grund eines gedruckten Plans, von Hammer. — Polygonometrische Berechnungen mit Nebenbedingungen, von Puller. — **Gesetze und Verordnungen. — Vereinsangelegenheiten. — Personalnachrichten. — Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover — und — O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 8. Band XXVI.

15. April.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Genauigkeit der Abschätzung mittelst Nivellirfernrohrs.

Vorbemerkung. Die nachfolgende Abhandlung hat Herr Landmesser Gotthelf Kummer zu der Zeit, als er Assistent für Geodäsie an der Landw. Hochschule zu Berlin war, ausgearbeitet, aber nicht ganz vollendet. Im Dienste der Kgl. Generalcommission zu Cassel, der er seit 1. Juni 1896 angehört, fand er nur wenig Musse zum litterarischen Schaffen, sodass, als er auf Antrag des Deutschen Archäologischen Instituts im December 1896 zur Aufnahme von Ausgrabungen bei Smyrna beurlaubt wurde und schleunigst abreisen musste, nichts übrig blieb, als zur letzten Durchsicht vor dem Druck die Hilfe der Anstalt, der er vordem angehört hatte, in Anspruch zu nehmen. Herr Landmesser Eggert übernahm die endgültige Redaction des Textes, ohne jedoch sachliche Aenderungen zu treffen. Von Herrn Hülfszeichner Kürpick, dem Bureaubeamten der geodätischen Abtheilung, sind die beiden Zeichnungen der Versuchsapparate gefertigt. — Der Herr Verfasser hält die Mittheilung für nöthig, dass in seinem Aufsatze die Abhandlung von Carl Wagner: „Ueber Schätzungsgenauigkeit an Nivellir- und Distanzscalen", diese Zeitschrift 1896 S. 449 u. ff. nicht mehr berücksichtigt werden konnte. *Ch. A. Vogler.*

Kurze Zeit, nachdem die von mir angestellten Untersuchungen über die Schätzungsgenauigkeit mittelst Nivellirfernrohres mitgetheilt waren, im Heft 5 des Jahrganges 1894 dieser Zeitschrift, erschien im Druck die Abhandlung von Professor Dr. Reinhertz „Mittheilungen einiger Beobachtungen über die Schätzungsgenauigkeit an Maassstäben insbesondere an Nivellirscalen." Die Resultate der Reinhertz'schen Beobachtungen zeigten ausser manchen kleinen Differenzen ganz bedeutende Abweichungen gegen die meinigen, einmal hinsichtlich der absoluten Grösse der Fehler, ferner bezüglich des Wachsthums derselben mit der Zielweite, sowie im Vergleich der $^1/_1$ Centimeterscala mit der $^1/_2$ Centimeterscala. Das veranlasste mich, die Untersuchungen fortzusetzen, deren Resultate ich hiermit mittheilen möchte.

In Bezug auf meine frühere Abhandlung ist noch nachträglich eine Reihe von Beobachtungen zu erwähnen, deren Ausführung mehrere

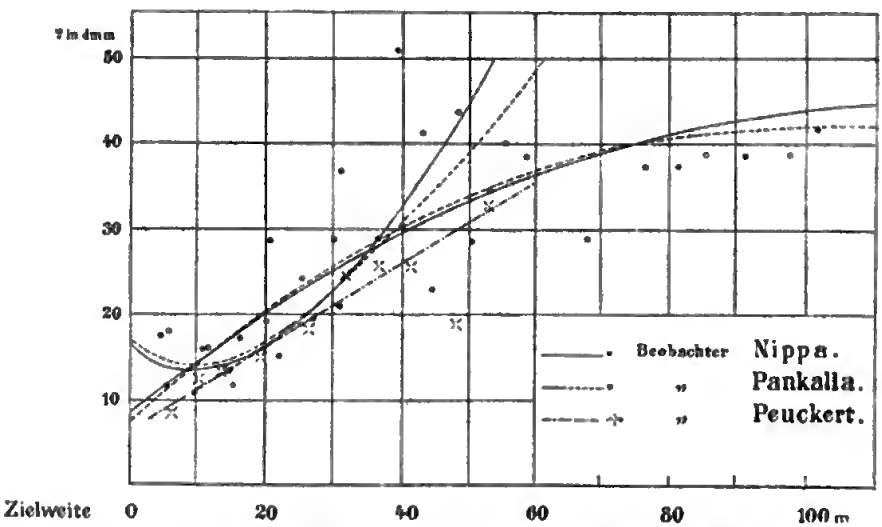
meiner Herren Collegen, die Landmesser Pankalla, Nippa und Peuckert gütigst übernommen hatten. Ich legte Werth darauf, dass meine Untersuchungen von anderen Beobachtern wiederholt wurden, einmal um vorurtheilsfreie Ergebnisse zu erhalten, andererseits um zu erkennen, ob das Resultat von der eingeschlagenen Methode, oder vielmehr von der Subjectivität des Beobachters abhängig sein könnte. Es wurde deshalb von den oben genannten Herren die Ablesungsgenauigkeit an der $^1/_2$ Centimeterscala (Generalstabslatte) unter Benutzung des Instruments Bamberg Nr. 2509 nach der von mir eingeschlagenen Methode bestimmt.

Die gefundenen mittleren Fehler sind in Fig. 1 dargestellt. Nach der von mir bereits früher angewendeten Interpolationsformel sind die in den Tafeln ebenfalls angegebenen Curven berechnet worden. Im ganzen betrachtet wächst hiernach der mittlere Schätzungsfehler proportional der Zielweite, besonders zeigen dies die Peuckert'schen Beobachtungen. Benutzt man indessen zur Berechnung der Coefficienten der Interpolationsformel nur die Zielweiten bis zu 60 m, so weisen die Nippa'schen und Pankalla'schen Beobachtungen ein schwaches Minimum auf. Für die Nippa'schen und Pankalla'schen Beobachtungen wächst der mittlere Ablesefehler näherungsweise mit der Wurzel aus der Zielweite. Die Werthe sind hinsichtlich der absoluten Grösse der Fehler wesentlich kleiner als die entsprechenden Reinhertz'schen.

Fig. 1.

Schätzungsfehler

für ½cm Latte u. Instr. Bamberg.



Das Ergebniss ist, dass im allgemeinen das Resultat der Schätzung abhängig ist von der Eigenart des Beobachters, sich also allgemein gültige Feinheiten im Wachsthum des Fehlers mit der Zielweite nicht aufstellen lassen.

Bevor ich zu der Mittheilnng meiner weiteren Untersuchungen übergehe, glaube ich erst einige rechtfertigende Worte über die von mir eingeschlagene Wahl der Interpolationscnrve gegenüber der Reinhertz'schen anführen zu müssen.

Professor Reinhertz geht davon aus, dass der relative Schätznngsfehler m abhängig sei von J, der scheinbaren Grösse des Intervalls. Dementsprechend legt er seinen Beobachtungen die Fnnction $m = \frac{a}{J^n}$, bezw., wenn dieser Anschluss nicht anslangt, die Function $m = \frac{a}{(b+J)^n}$ zu Grunde; a, b nnd n sind zn bestimmende Constanten. Bei den Versuchen, diese Functionen auf die Fehlerreihen anzuwenden, zeigte sich, dass der Werth für n zwischen den Grössen 0,35 und 0,70 schwankte. Er legte nnn sämmtlichen Reihen den Mittelwerth 0,50 zn. Dies scheint mir denn doch etwas gewagt, denn dadnrch ist das Wachsthnm des Fehlers a priori gegeben. Es folgt daraus, dass der Fehler proportional der Wnrzel ans der Zielweite, nmgekehrt proportional der Wurzel ans der Vergrösserung des Fernrohres und der Wurzel aus der Grösse des Intervalls sich ergiebt. Ein Blick anf Tabelle 30, Seiten 151 und 152 seiner Abhandlnng, zeigt denn auch, dass der Anschlnss der Beobachtungsreihen an die Function kein genügender ist infolge des den Beobachtungen anferlegten grossen Zwanges im Anschlnss an den Werth $\frac{a}{\sqrt{J}}$. Viel zwangloser dagegen und allgemeiner ist die von mir angenommene Interpolationsformel

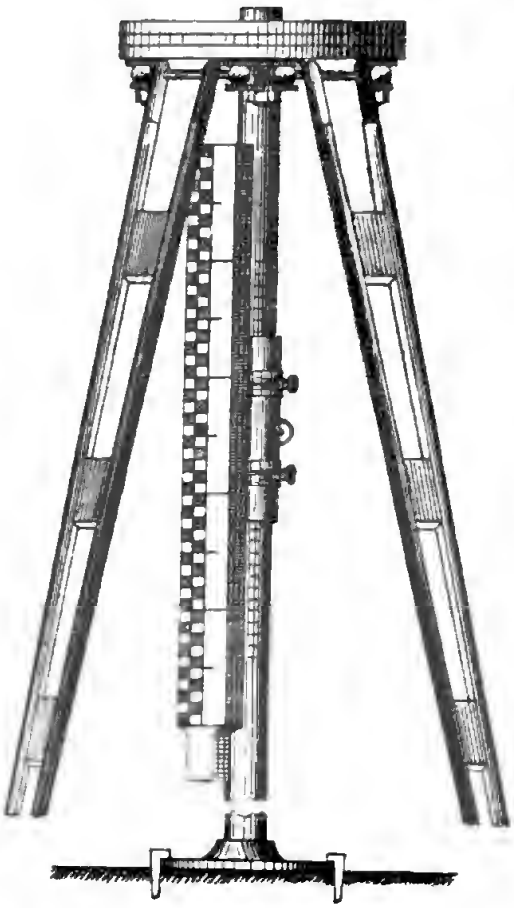
$$\varphi^2 = \alpha^2 + \beta^2 . l + \gamma^2 l^2 + \ldots .$$

Seite 138, Jahrgang 1894 dieser Zeitschrift. Ueber die Werthe α^2, β^2, γ^2 und deren Vorzeichen wird keine Annahme gemacht. Ergiebt sich γ^2 null oder klein im Verhältniss zu β^2, so wächst der Fehler nähernngsweise mit der Wurzel ans der Zielweite, wird dagegen β^2 null oder klein im Verhältniss zu γ^2, so wächst der Fehler nähernngsweise proportional der Zielweite, wird β^2 negativ, so tritt ein absolutes Minimum ein. Dies sind die wichtigsten der Variationen, die jedoch die Reinhertz'sche Interpolationsformel nicht znlässt. Ferner steht die Formel in keinem Zusammenhange mit der Vergrösserung des Instrumentes und der Grösse des Scalenfeldes.

Die nun folgenden Untersuchungen, die ich über die Schätznngsgenauigkeit anstellte, wnrden auf Veranlassnng des Vorstehers der geodätischen Abtheilung der landw. Hochschule, Herrn Professor Dr. Vogler nach dem Reinhertz'schen Vorgange ausgeführt. Ich muss gleich bemerken, dass der von Herrn Professor Dr. Reinhertz wohldnrchdachten Beobachtungsart der meinigen gegenüber unbedingt der Vorzug gebührt. Es wurde von Mechaniker Rosenberg in Berlin ein im Princip dem Reinhertz'schen ähnlicher, jedoch einfacherer Schiebeapparat construirt

(Fig. 2). Die Säule, ein Mannesmannrohr von 3 cm Durchmesser und $2\frac{1}{4}$ m Länge, wurde mit einer Centimetereiutheilung versehen. Befestigt wurde dieselbe nach der lothrechten Aufstelluug mittelst eines Tellers durch 3 Haken am Erdboden, obeu hielt sie der Teller eines Stativs.

Fig. 2.



Mittelst eiuer Schätzscala (10 Theile auf ein Centimeter) konnte noch $\frac{1}{20}$ mm gewonneu werden. Zwei Zeiger in einem Abstande von 0,0735 m wurden angebracht und stets zum Schutz gegen Ablesefehler beobachtet. Die Ablesungen am Schiebeapparat hatte Herr Landmesser Schweimer freundlichst übernommen, die am Fernrohr wurden von mir ausgeführt. Die beiden 0,6 m langen Zieltafeln waren mit einer $\frac{1}{2}$ bezw. $\frac{1}{1}$ Ceutimeterfeldtheilung verschen. Die Doppelfeldtheilung wurde gewählt; einem rothen Feld steht ein weisses gegenüber und umgekehrt. Die Oculare der zu prüfenden Fernrohre enthielten je drei Horizontalfädeu. Stets wurde au allen drei Fäden abgelesen, mithin ergaben sich 3 Werthe für die Verschiebung der Scala, eine ausgezeichnete Probe gegen Ablesefehler. Ueberhaupt ist die ganze Untersuchung so angestellt, dass grobe Ablesefehler, die, später entdeckt, natürlich nicht ohne weiteres eine Verwerfung der betreffenden Beobachtungen veranlasseu können, sofort bei der Messung aufgefunden wurden. Der Beobachter führte nie selbst Feldbuch, eine Vorsicht, die für wissenschaftliche Untersuchungen nicht hoch genug angeschlagen werden kann, einerseits um den schnelleu Fortgang der Arbeit nicht zu stören, andererseits um einwandsfreie Beobachtungen zu erhalten. Zeigteu die durch das Ferurohr dreifach bestimmten Beträge der Verschiebung der Scala bedeutende Abweichungen, von deren Grösse der Beobachter natürlich nichts wusste, so wurde er von dem Feldbuchführer aufgefordert, die Lattenablesungen zu wiederholen. Stimmten dieselben mit den ersten innerhalb kleiner Abweichungeu überein, dann wurden die ersten Ablesungeu beibehalten, wo nicht, die neuen eingeführt. Bemerkt mag werden, dass anstatt der Ablesung 0,20 fälschlich 0,70 vielleicht fünf mal während der gauzen Arbeit geuommen

wurde, grobe Fehler, die nicht aufgefnnden worden wären, beziehungsweise bei Ausführung der Berechnnng nicht hätten verbessert werden dürfen. Gleichzeitig sollte festgestellt werden, ob die Ablesungen an den äusseren Fäden der am Mittelfaden gleich genau sind oder nicht. Zu dem Zwecke wurden den änsseren Fäden bei den einzelnen Instrumenten verschiedene Abstände vom Mittelfaden gegeben.

Znr Untersuchnng wurden drei Nivellirfernrohre aus der geodätischen Sammlnng der Hochschule benutzt.

1) Instrument Meissner 1470:
   Durchmesser des Objectivs 41 mm
   Brennweite des Objectivs 44 cm
   Vergrösserung des Fernrohres 43 $^1/_2$ fach
   scheinbare Fadenstärke 0,11 mm
   Abstand des oberen Fadens vom Mittelfaden 1,1 mm
   Abstand des unteren Fadens vom Mittelfaden 1,1 mm
2) Instrument Rosenberg 330:
   Durchmesser des Objectivs 29,5 mm
   Brennweite des Objectivs 32 cm
   Vergrösserung des Fernrohres 30 fach
   Abstand des oberen Fadens vom Mittelfaden 0,7 mm
   Abstand des unteren Fadens vom Mittelfaden 1,4 mm
3) Instrument Fennel 523:
   Durchmesser des Objectivs 29,5 mm
   Brennweite des Objectivs 28 cm
   Vergrösserung des Fernrohres 18 $^1/_2$ fach
   Abstand des oberen Fadens vom Mittelfaden 0,7 mm
   Abstand des unteren Fadens vom Mittelfaden 1,6 mm

Die Beobachtungen selbst wurden nach dem Reinhertz'schen Vorbild vorgenommen, auf jedom Stande jedoch nur zwei Serien durchgeführt, also im ganzen 66 Ablesungen gewonnen.

§ 1. Berechnung der mittleren Gesammtschätzungsfehler.

Die Erfahrung lehrt, dass beim Abschätzen der Intervallsbruchtheile regelmässige Schätzungsfehler begangen werden, die von der Lage des Fadens im Felde und der Zielweite wesentlich abhängen. Es setzt sich also jeder Ablesefehler aus einem regelmässigen und einem zufälligen Fehler zusammen. Da jedoch beim Nivellement mit Ablesen der Lage des Fadens jede Intervallstelle mit gleicher Wahrscheinlichkeit auftreten kann, so ist es zunächst von Interesse, den mittleren Gesammtschätznngsfehler für die einzelnen Zielweiten zu bestimmen. Später wird eine eingehende Untersuchung des regelmässigen Fehlers folgen.

Zur Berechnung des mittleren Gesammtschätznngsfehlers sind die Differenzen zwischen den Lattenablesungen und den Ablesungen am Schiebeapparat als wahre Fehler angesehen worden, die sich aus zwei

Schätzungsfehlern zusammensetzen. Die gefundenen Werthe sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

Zusammenstellung der mittleren Gesammtschätzungsfehler.

1) Instrument Meissner 1470.

1/1 Centimeterscala				1/2 Centimeterscala			
Zielweite	*o*	*m*	*u*	Zielweite	*o*	*m*	*u*
7,4	0,188	0,208	0,180	7,1	0,150	0,146	0,122
13,0	0,345	0,287	0,220	12,0	0,107	0,180	0,138
17,8	0,254	0,260	0,282	17,0	0,165	0,138	0,118
22,0	0,281	0,229	0,286	23,3	0,169	0,164	0,167
27,8	0,184	0,245	0,202	29,0	0,190	0,206	0,184
34,1	0,213	0,251	0,268	37,1	0,318	0,225	0,287
39,8	0,312	0,196	0,239	46,9	0,269	0,299	0,211
46,5	0,351	0,250	0,311	57,7	0,309	0,275	0,238
53,5	0,467	0,353	0,294	71,0	0,260	0,318	0,229
67,2	0,379	0,636	0,482	83,8	0,253	0,338	0,271
86,0	0,682	0,714	0,470	97,4	0,365	0,280	0,286
100,4	0,645	0,529	0,456	117,2	0,510	0,363	—
118,7	0,648	0,802	—				

2) Instrument Rosenberg 330.

4,4	0,204	0,256	0,301	3,6	0,120	0,196	0,187
13,0	0,235	0,302	0,286	11,0	0,156	0,191	0,173
21,2	0,256	0,342	0,222	16,6	0,199	0,144	0,197
29,6	0,265	0,265	0,360	22,0	0,287	0,274	0,181
35,4	0,408	0,304	0,300	28,2	0,297	0,286	0,307
40,5	0,461	0,498	0,523	39,4	0,391	0,360	0,375
49,4	0,358	0,502	0,462	50,8	0,401	0,408	0,358
58,0	0,462	0,446	0,461	57,6	0,415	0,428	0,442
70,3	0,711	0,587	0,747	73,4	0,423	0,606	0,405
85,9	0,719	0,678	0,708	92,2	0,434	0,456	—
99,3	—	0,868	0,727				
116,2	0,744	0,977	—				

3) Instrument Fennel 523.

3,8	0,158	0,205	0,224	3,0	0,172	0,194	0,196
10,8	0,360	0,246	0,237	10,5	0,158	0,178	0,251
17,4	0,296	0,207	0,202	17,6	0,186	0,201	0,263
21,2	0,265	0,275	0,422	26,3	0,315	0,306	0,327
28,3	0,461	0,391	0,663	37,1*)	0,575	0,589	0,534
35,7	0,645	0,584	0,538	50,0	0,441	0,421	0,517
42,2	0,610	0,585	0,768	62,4	0,554	0,512	0,552
54,0	0,690	0,846	0,648	79,2	0,601	0,477	—
64,3	0,950	0,677	0,832	99,6	0,610	0,465	—
86,1	0,942	0,853	—				
100,7	0,807	1,072	—				

*) Witterung ungünstig.

Die Zielweiten sind in m, die Schätzungsfehler in mm zu verstehen. In den Tabellen sind an einigen Stellen keine Werthe angegeben. In diesen Fällen konnte bei der Beobachtung nur an 2 Fäden abgelesen werden wegen der Grösse der Zielweiten und der Kürze der Scalen. Es sind dann aber 3 Serien ausgeführt, also ebenfalls 66 Beobachtungen gewonnen.*)

Die vorstehende Berechnung des Schätzungsfehlers aus wahren Fehlern entspricht nicht der Methode der kleinsten Quadrate. Von den 11 Beobachtungen, die eine Serie bilden, werden ausser der ersten und letzten alle anderen Ablesungen zweimal znr Bestimmung eines wahren Fehlers benutzt. Dies ist nicht streng; jede Beobachtung soll nnr einmal einen Beitrag znr Bestimmung des mittleren Fehlers liefern. Ans diesem Grunde wurden für das Instrument Meissner 1470 die mittleren Schätzungsfehler nochmals berechnet anf folgende Weise:

Führt man die Höhe der Zielachse über dem Nullpunkte der Latte vor Beginn der Verschiebung als Unbekannte x ein, so erhält man die Fehlergleichungen:

$$\begin{aligned} v_1 + x &= a_1 + \lambda_1 \\ v_2 + x &= a_2 + \lambda_2 \\ &\cdots \\ v_n + x &= a_n + \lambda_n \end{aligned}$$

Unter a werden verstanden die Lattenablesungen, unter v die wahren Beträge der Verschiebungen, gemessen am Schiebeapparat, unter λ die Fehler der einzelnen Beobachtungen. Professor Reinhertz eliminirt durch seine Berechnungsweise den Einfluss der Aenderung der Zielachse während der Beobachtungen. Hat man jedoch das Instrnment fest anfgestellt und einen möglichst gegen Sonne und Wind gesicherten Beobachtungsort ansgesucht, so dürften die Schwankungen des Instrumentes doch nur ganz unbedeutend sein. Man könnte ja auch nach dem Reinhertz'schen Verfahren streng rechnen, jedoch müsste man dann zur Gewinnung der wahren Fehler jede ungerade Beobachtung von der auf sie folgenden geraden, jedoch nicht gleichzeitig von dem ungeraden Beobachtungsergebniss das der vorhergehenden geraden abziehen, also Beobachtungen 2—1, 4—3 u. s. w., aber nicht gleichzeitig 3—2 bilden. Um möglichst viele wahre Fehler zu erhalten, müssten eine grosse Anzahl von Beobachtungen angestellt werden. Bei dem von mir eingeschlagenen Berechnungsverfahren ist dies jedoch nicht nöthig. Ausserdem hat das Verfahren noch den grossen Vorzug, dass es uns leicht Aufschluss giebt über die Grössenbeziehnng des Schätzungsfehlers zur Intervallstelle.

*) Um die Bedeutung der mitgetheilten Schätzungsfehler ausser Zweifel zu stellen sei bemerkt, dass das Reinhertz'sche Beobachtungsverfahren, welches gemäss S. 227 hier übernommen war, dem Beobachter Zufallsstellungen der Zielscala darbietet, die indessen vom Versorger des Schiebapparats (für den Beobachter scheinbar regellos) so gewählt werden, dass die abzuschätzenden Fadenstellungen sich gleichmässig über das kleinste Scalenfeld vertheilen. (Diese Zeitschrift 1894, S. 596.)

In ohige Fehlergleichung führen wir einen Näherungswerth ein, indem wir setzen $x = a_1 + \xi$ und erhalten somit die folgenden Fehlergleichnngen:

$$\begin{aligned}
\lambda_1 &= &&+ \xi \\
\lambda_2 &= v_2 + a_1 - a_2 &&+ \xi \\
&\cdot \quad \cdot &&\cdot \\
&\cdot \quad \cdot &&\cdot \\
&\cdot \quad \cdot &&\cdot \\
\lambda_n &= v_n + a_1 - a_n &&+ \xi
\end{aligned}$$

oder unter üblicher Bezeichnung des Absolutgliedes mit $-l$ folgende Ansdrücke:

$$\begin{aligned}
\lambda_1 &= \quad 0 &&+ \xi \\
\lambda_2 &= -\, l_2 &&+ \xi \\
&\cdot \\
&\cdot \\
&\cdot \\
\lambda_n &= -\, l_n &&+ \xi
\end{aligned}$$

Ein Beispiel mag das Rechenverfahren erläutern. In einer Entfernnng von 34,1 m wurden mit dem Instrnment Meissner 1470 an der $^1/_1$ Centimeterscala, sowie am Schieheapparat folgende Ahlesnngen gewonnen (siehe Tahellen S. 233—35 und Zusammenstellung S. 236).

Die Schätznngsfehler für die längeren Zielweiten sind grösser als die, welche durch das Näherungsverfahren erhalten worden sind. Dies könnte seinen Grund in den einseitigen Beträgen, die in der Schätzung enthalten sind, haben, wenigstens hei der $^1/_1$ Centimeterscala.

Znnächst sei jedoch von der strengen Berechnung nnd den sich daran schliessenden Betrachtungen ahgesehen. Die 3 Instrnmente sollen hezüglich ihrer Leistnngsfähigkeit mit einander verglichen werden. Als Unterlage dienen die nach dem Näherungsverfahren berechneten Gesammtschätzungsfehler.

Bevor wir aher zu diesen Untersuchungen übergehen, muss entschieden werden, ob die Ablesungen an den äusseren Fäden der am Mittelfaden gleich geachtet werden können oder nicht.

§ 2. Ablesung an Seitenfäden.

Gegen das Ablesen an drei Fäden ist die Erfahrnng geltend gemacht worden, dass eine der frühesten Landeseinwägungen in Dentschland, welche nach dem zweiten Verfahren von Hirsch nnd Plantamour (Ahschätzen der Centimeterbruchtheile an 3 gleichweit von einander ahstehenden Horizontalfäden nnd Mittelbildnng) ausgeführt worden ist, keinen günstigen Erfolg hatte, und der Leiter des Nivellements sich veranlasst sah, die Ablesnngen an den äusseren Fäden zu streichen und nnr die am Mittel-

faden in die Höhenberechnung einzuführen. Möglich, dass die äusseren Fäden, um eine kleine Distanzconstante zu gewinnen, zu weit an den Rand des Gesichtsfeldes verlegt waren, oder dass die Beobachter den Einfluss der Fadenparallaxe nicht genügend beachteten, denn andere Erfahrungen sprechen mit aller Entschiedenheit für die Ablesung an 3 Fäden (Vogler, Praktische Geometrie, Band II, Seite 295). Zugegeben mag ja werden, dass, wie Professor Reinhertz in seiner Abhandlung anführt, auf Grund der optischen Eigenschaften der Fernrohre im Allgemeinen die Bilder

Lattenablesungen in $^1/_{10}$ mm *o* *m* *u*	Verschiebung		Ablesungen am Schiebeapparat in $^1/_{100}$ mm Zeiger I	Zeiger II	Verschiebung I II
0020 (0020) 0850 (0850) 1695 (1690)		Serie I Die eingeklammerten Zahlen gehören zur Schlussablesung.	40000	32550	
0165 1000 1835	145 150 140		41440	34000	1440 1450
0240 1075 1910	75 75 75		42200	34755	2200 2205
0400 1230 2075	160 155 165		43800	36355	3800 3805
0505 1335 2175	105 105 100		44860	37410	4860 4860
0550 1380 2225	45 45 50		45300	37860	5300 5310
0655 1485 2330	105 105 105		46330	38890	6330 6340
0780 1610 2450	125 125 120		47600	40145	7600 7595
0885 1710 2550	105 100 100		48580	41125	8580 8575
0960 1795 2635	75 85 85		49390	41945	9390 9395
1025 1855 2700	65 60 65		50035	42595	10035 10045

Lattenablesungen in $^1/_{10}$ mm o m u	Verschiebung		Ablesungen am Schiebeapparat in $^1/_{100}$ mm Zeiger I	Zeiger II	Verschiebung I II
0020 (0020) 0850 (0845) 1690 (1690)			39990	32540	
0100 0935 1770	80 85 80		40805	33355	815 815
0175 1005 1845	75 70 75		41580	34130	1590 1590
0265 1095 1935	90 90 90		42410	34970	2420 2430
0355 1185 2025	90 90 90		43320	35880	3330 3340
0440 1275 2110	85 90 85	Serie II	44205	37760	4215 4220
0600 1430 2270	160 155 160	Die eingeklammerten Zahlen gehören zur Schlussablesung.	45780	38325	5790 5785
0680 1510 2355	80 80 85		46600	39155	6610 6615
0865 1700 2535	185 190 180		48455	41010	8465 8470
0940 1775 2615	75 75 80		49220	41780	9230 9240
1020 1855 2695	80 80 80		50035	62595	10045 10055

von der Mitte des Gesichtsfeldes aus nach den Rändern hin an Schärfe abnehmen. Ist jedoch der Abstand der äusseren Fäden vom Mittelfaden nicht bedeutend, wie dies bei Instrumenten mit guten Fernrohren und Distanzmesserconstanten von nicht unter 100 (gewöhnlich 200) der Fall ist, so kann meines Erachtens die Genauigkeit der Schätzung an den äusseren Fäden der am Mittelfaden nicht nachstehen. Ich wenigstens habe bei meinen umfangreichen Untersuchungen eine derartige Abnahme der Schärfe der Bilder an den äusseren Fäden nicht constatiren können.

Berechnung des mittleren Schätzungsfehlers an der $^1/_1$ Centimeterscala für das Instrument Meissner 1470 und Zielweite 34,1 m.

Verschieb. am Apparate v	Lattenablesungen a			$-l$			λ			$\lambda\lambda$		
	o	m	u	o	m	u	o	m	u	o	m	u
mm												
0,00	2,0	85,0	169,5	0,00	0,00	0,00	+ 0,08	+ 0,18	− 0,19	0,0064	0,0324	0,0361
14,45	16,5	100,0	183,5	− 0,05	− 0,55	+ 0,45	+ 0,03	− 0,37	+ 0,26	0,0009	0,1369	0,0676
22,02	24,0	107,5	191,0	+ 0,02	− 0,48	+ 0,52	+ 0,10	− 0,30	+ 0,33	0,0100	0,0900	0,0189
38,02	40,0	123,0	207,5	+ 0,02	+ 0,02	+ 0,02	+ 0,10	+ 0,20	− 0,17	0,0100	0,0400	0,0289
48,60	50,5	133,5	217,5	+ 0,10	+ 0,10	+ 0,60	+ 0,18	+ 0,28	+ 0,41	0,0324	0,0784	0,1681
53,05	55,0	138,0	222,5	+ 0,05	+ 0,05	+ 0,05	+ 0,13	+ 0,23	− 0,14	0,0169	0,0529	0,0196
63,35	65,5	148,5	233,0	− 0,15	− 0,15	− 0,15	− 0,07	+ 0,03	− 0,34	0,0049	0,0009	0,1156
75,98	78,0	161,0	245,0	− 0,02	− 0,02	+ 0,48	+ 0,06	+ 0,16	+ 0,29	0,0036	0,0256	0,0841
85,78	88,5	171,0	255,0	− 0,72	− 0,22	+ 0,28	− 0,64	− 0,04	+ 0,09	0,4096	0,0016	0,0081
93,92	96,0	179,5	263,5	− 0,08	− 0,58	− 0,08	0,00	− 0,40	− 0,27	0,0000	0,1600	0,0729
100,40	102,5	185,5	270,0	− 0,10	− 0,10	− 0,10	− 0,02	+ 0,08	− 0,29	0,0004	0,0064	0,0841
				+ 0,19	+ 0,17	+ 2,40	+ 0,68	+ 1,16	+ 1,38			
				− 1,12	− 2,10	− 0,33	− 0,73	− 1,11	− 1,40			
0,00	2,0	85,0	169,0	0,00	0,00	0,00	− 0,12	+ 0,10	+ 0,01	0,0144	0,0100	0,0001
8,15	10,0	93,5	177,0	+ 0,15	− 0,35	+ 0,15	+ 0,03	− 0,25	+ 0,16	0,0009	0,0625	0,0256
15,90	17,5	100,5	184,5	+ 0,40	+ 0,40	+ 0,40	+ 0,28	+ 0,50	+ 0,41	0,0784	0,2500	0,1681
24,25	26,5	109,5	193,5	− 0,25	− 0,25	− 0,25	− 0,37	− 0,15	− 0,24	0,1369	0,0225	0,0576
33,35	35,5	118,5	202,5	− 0,15	− 0,15	− 0,15	− 0,27	− 0,05	− 0,14	0,0729	0,0025	0,0196
42,18	44,0	127,5	211,0	+ 0,18	− 0,32	+ 0,18	+ 0,03	− 0,22	+ 0,19	0,0009	0,0484	0,0361
57,88	60,0	143,0	227,0	− 0,12	− 0,12	− 0,12	− 0,24	− 0,02	− 0,11	0,0576	0,0004	0,0121
66,12	68,0	151,0	235,5	+ 0,12	+ 0,12	− 0,38	0,00	+ 0,22	− 0,37	0,0000	0,0484	0,1369
84,68	86,5	170,0	253,5	+ 0,18	− 0,32	+ 0,18	+ 0,03	− 0,22	+ 0,19	0,0009	0,0484	0,0361
92,35	94,0	177,5	261,5	+ 0,35	− 0,15	− 0,15	+ 0,27	− 0,05	− 0,14	0,0729	0,0025	0,0196
100,50	102,0	185,5	269,5	+ 0,50	0,00	0,00	+ 0,38	+ 0,10	+ 0,01	0,1444	0,0100	0,0001
				+ 1,88	− 1,66	+ 0,91	+ 1,02	+ 0,92	+ 0,97			
				− 0,52	+ 0,52	− 1,05	− 1,00	− 0,96	− 1,00	1,0753	1,1307	1,3059

$$\varphi_o = \sqrt{0{,}0538} = \pm 0{,}232 \text{ mm}$$

$$\varphi_m = \sqrt{0{,}0565} = \pm 0{,}238 \text{ mm}$$

$$\varphi_u = \sqrt{0{,}0653} = \pm 0{,}255 \text{ mm}$$

$$\varphi = \sqrt{0{,}0585} = \pm 0{,}242 \text{ mm}$$

Die bereits angeführten Schätzungsfehler der 3 Instrumente mit verschiedenem Abstande der oberen bezw. unteren Fäden von den Mittelfäden beweisen, dass die Genauigkeit der Ablesung an den äusseren Fäden der vom Mittelfaden nicht nachsteht. Bemerkt sei noch, dass das Ocular bei der Beobachtung nicht auf jeden Faden centrirt wurde, ferner, nachdem a priori die Fäden deutlich sichtbar gemacht, für jede Zielweite nur einmal Parallaxe beseitigt worden ist.

Zusammenstellung der mittleren Gesammtschätznngsfehler (strenge Berechnung) Instrument Meissner 1470.

$^1/_1$ Centimeterscala				$^1/_2$ Centimeterscala			
Zielweite	*o*	*m*	*u*	Zielweite	*o*	*m*	*u*
7,4	0,219	0,209	0,198	7,1	0,141	0,146	0,123
13,0	0,291	0,285	0,234	12,0	0,125	0.179	0,150
17,8	0,258	0,264	0,281	17,0	0,170	0,148	0,136
22,0	0,250	0,244	0,288	23,3	0,213	0,166	0,179
27,8	0,195	0,275	0,212	29,0	0,206	0,225	0,196
34,1	0,232	0,238	0,255	37,1	0,295	0,246	0,268
39,8	0,323	0,255	0,269	46,9	0,253	0,318	0,254
46,5	0,364	0,274	0,323	57,7	0,338	0,310	0,291
53,5	0,526	0,365	0,331	71,0	0,263	0,304	0,248
67,2	0,508	0,650	0,500	83,8	0,267	0,298	0,265
86,0	0,718	0,702	0,613	97,4	0,427	0,361	0,383
100,4	0,744	0,714	0,601	117,2	0,584	0,498	—
118,7	0,791	0,805	—				

Das beste Vergleichnngsmaass liefern jedoch nicht die Schätzungsfehler selbst, sondern deren Quadrate. Es folgen daher die Qnadrate der mittleren Schätznngsfehler. Eine Vergleichung der einzelnen Werthe sowohl als deren Snmmen zeigt dentlich, dass die änsseren Fäden nicht schlechtere Ablesungen als der Mittelfaden ergeben. Die eingeklammerten Zahlen in der Tabelle sind Mittel aus den beiden beobachteten Werthen.

Quadrate der mittleren Schätzungsfehler.

1 a) Instrnment Meissner (Näherungsberechnung).

α) $^1/_1$ Centimeterscala.

Zielweite m	φ_0^2	φ_m^2	φ_u^2
7,4	0,0352	0,0432	0,0322
13,0	0,1194	0,0824	0,0484
17,8	0,0647	0,0677	0,0796
22,0	0,0792	0,0552	0,0820
27,8	0,0337	0,0602	0,0407
34,1	0,0454	0,0631	0.0721
39,8	0,0971	0,0386	0,0571
46,5	0,1232	0,0639	0,0974
53,5	0,2182	0,1245	0,0865
67,2	0,1439	0,4052	0,2329
86,0	0,4659	0,5102	0,2214
100,4	0,4157	0,2794	0,2077
118,7	0,4198	0,6382	(0,5290)
	2,2614	2,4318	1,7870

β) $^1/_2$ Centimeterscala.

Zielweite m	φ_0^2	φ_m^2	φ_u^2
7,1	0,0224	0,0213	0,0148
12,0	0,0115	0,0325	0,0190
17,0	0,0273	0,0190	0,0139
23,3	0,0286	0,0269	0,0280
29,0	0,0362	0,0423	0,0339
37,1	0,1009	0,0509	0,0823
46,9	0,0724	0,0892	0,0445
57,7	0,0956	0,0758	0,0566
71,0	0,0677	0,1014	0,0526
83,8	0,0639	0,1143	0,0733
97,4	0,1328	0,0784	0,0820
117,2	0,2604	0,1319	(0,1962)
	0,9197	0,7839	0,6971

1 b) Instrument Meissner (strenge Berechnung)

α) $^1/_1$ Centimeterscala.

Zielweite m	φ_0^2	φ_m^2	φ_u^2
	0,0480	0,0439	0,0389
	0,0844	0,0814	0,0548
	0,0670	0,0696	0,0793
	0,0628	0,0594	0,0832
	0,0380	0,0759	0,0448
	0,0538	0,0565	0,0653
	0,1040	0,0651	0,0726
	0,1326	0,0749	0,1041
	0,2771	0,1334	0,1093
	0,2575	0,4220	0,2502
	0,5155	0,4934	0,3761
	0,5529	0,5094	0,3607
	0,6255	0,6479	(0,0367)
	2,8191	2,7328	2,2760

β) $^1/_2$ Centimeterscala.

Zielweite m	φ_0^2	φ_m^2	φ_u^2
	0,0199	0,0213	0,0153
	0,0156	0,0319	0,0225
	0,0290	0,0220	0,0186
	0,0453	0,0275	0,0321
	0,0424	0,0505	0,0383
	0,0868	0,0604	0,0717
	0,0642	0,1013	0,0646
	0,1141	0,0962	0,0848
	0,0692	0,0902	0,0613
	0,0715	0,0889	0,0700
	0,1827	0,1304	0,1465
	0,3412	0,2484	(0,2948)
	1,0819	0,9690	0,9205

2) Instrument Rosenberg.

α) $^1/_1$ Centimeterscala

Zielweite m	φ_o^2	φ_m^2	φ_u^2
4,4	0,0416	0,0656	0,0906
13,0	0,0552	0,0910	0,0817
21,2	0,0657	0,1167	0,0492
29,6	0,0702	0,0710	0,1300
35,4	0,1661	0,0926	0,0898
40,5	0,2125	0,2485	0,2735
49,4	0,1282	0,2518	0,2132
58,0	0,2132	0,1992	0,2124
70,3	0,5062	0,3442	0,5579
85,9	0,5169	0,4604	0,5013
99,3	(0,6414)	0,7537	0,5291
116,2	0,5538	0,9537	(0,7537)
	3,1710	3,6484	3,4824

β) $^1/_2$ Centimeterscala

Zielweite m	φ_o^2	φ_m^2	φ_u^2
3,6	0,0144	0,0386	0,0348
11,0	0,0245	0,0364	0,0302
16,6	0,0396	0,0206	0,0387
22,0	0,0826	0,0749	0,0327
28,2	0,0882	0,0816	0,0942
39,4	0,1527	0,1299	0,1404
50,8	0,1606	0,1667	0,1279
57,6	0,1727	0,1832	0,1957
73,4	0,1790	0,3677	0,1638
92,2	0,1885	0,2083	(0,1984)
	1,1028	1,3079	1,0568

3) Instrument Fennel.

α) $^1/_1$ Centimeterscala

Zielweite m	φ_o^2	φ_m^2	φ_u^2
3,8	0,0248	0,0418	0,0501
10,8	0,1298	0,0603	0,0563
17,4	0,0875	0,0427	0,0407
21,2	0,0704	0,0757	0,1782
28,3	0,2129	0,1529	0,4394
35,7	0,4161	0,3418	0,2893
42,2	0,3716	0,3427	0,5892
54,0	0,4768	0,7158	0,4192
64,3	0,9021	0,4588	0,6920
86,1	0,8881	0,7278	(0,8080)
100,7	0,6513	1,1474	(0,8993)
	4,2313	4,1077	4,4617

β) $^1/_2$ Centimeterscala

Zielweite m	φ_o^2	φ_m^2	φ_u^2
3,0	0,0297	0,0377	0,0383
10,5	0,0251	0,0315	0,0631
17,6	0,0345	0,0404	0,0694
26,3	0,0993	0,0920	0,1071
37,1	0,3308	0,3466	0,2853
50,0	0,1942	0,1774	0,2678
62,4	0,3054	0,2621	0,3045
79,2	0,3616	0,2276	(0,2946)
99,6	0,3723	0,2160	(0,2941)
	1,7529	1,4313	1,7242

Digitized by Google

Man könnte wohl noch besser die Qnotienten $\frac{\varphi_m^2}{\varphi_o^2}$ nnd $\frac{\varphi_m^2}{\varphi_u^2}$ berechnen, jedoch sieht man schon ans obigen Tahellen zur Genüge, dass die Ablesung an den änsseren Fäden der am Mittelfaden nicht nachsteht.

§ 3. Beziehung des mittleren Gesammtschätzungsfehlers*) zur Zielweite, Fernrohrvergrösserung und Scalenintervallgrösse.

Nach diesem wichtigen Ergehniss bilden wir ans den φ_o^2, φ_m^2 und φ_u^2 einen Mittelwerth φ^2, nämlich das arithmetische Mittel. Aus den so erhaltenen Qnadraten der mittleren Schätznngsfehler für die einzelnen Zielweiten sind nach ohen angeführtem Schema folgende Interpolationscurven herechnet worden:

$^1/_1$ Centimeterscala

Instrument Meissner $\varphi^2 = 0{,}0411 + 0{,}000360\,l + 0{,}00003054\,l^2$

„ Rosenherg $\varphi^2 = 0{,}0640 + 0{,}000092\,l + 0{,}00005680\,l^2$

„ Fennel $\varphi^2 = 0{,}0137 + 0{,}005828\,l + 0{,}00004798\,l^2$

$^1/_2$ Centimeterscala

„ Meissner $\varphi^2 = 0{,}0124 + 0{,}000797\,l + 0{,}00000394\,l^2$

„ Rosenherg $\varphi^2 = 0{,}0229 + 0{,}001384\,l + 0{,}00001653\,l^2$

„ Fennel $\varphi^2 = 0{,}0238 + 0{,}003241\,l + 0{,}00000686\,l^2$

Unter l wird die Zielweite verstanden. Führt man dieselhe in Metern ein, so erhält man φ in Millimetern.

Diese 6 Gleichungen geben uns Aufschlnss üher Folgendes:

1) Beziehnng des Schätznngsfehlers zur Zielweite.

2) Beziehung des Schätznngsfehlers zur Vergrösserung des Fernrohres

3) Beziehnng des Schätznngsfehlers zur Grösse des Scalenintervalles.

1) Beziehung des Schätznngsfehlers znr Zielweite.

Anf S. 239 und 241 sind in Fig. 3 und 4 die Gleichungen dargestellt, ansserdem die heohachteten Werthe zum Zeichen des erlangten Anschlnsses der Curve an dieselhen. Es ist daraus zn ersehen, dass im allgemeinen der mittlere Gesammtschätzungsfehler proportional der Zielweite wächst, denn die Curven lassen sich ohne merklichen Fehler ersetzen dnrch gerade Linien. Auf hesondere Feinheiten einzngehen, halte ich für verfehlt, da die ganze Betrachtung nur Näherung ist. Erst später, wenn ich von der Grösse der zufälligen Fehler in Beziehnng znr Intervallstelle und Zielweite sprechen werde, komme ich hieranf znrück. Bemerkt sei jedoch, dass für das schwächste Fernrohr von Fennel hei den kurzen Zielweiten ein rascheres Wachsthnm des Fehlers zu erkennen ist als hei den längeren, dass dagegen das stärkere Fernrohr von Rosenherg dies nicht zeigt. Bei Meissner unter Benntznng der $^1/_1$ Centimeterscala steigt die Curve

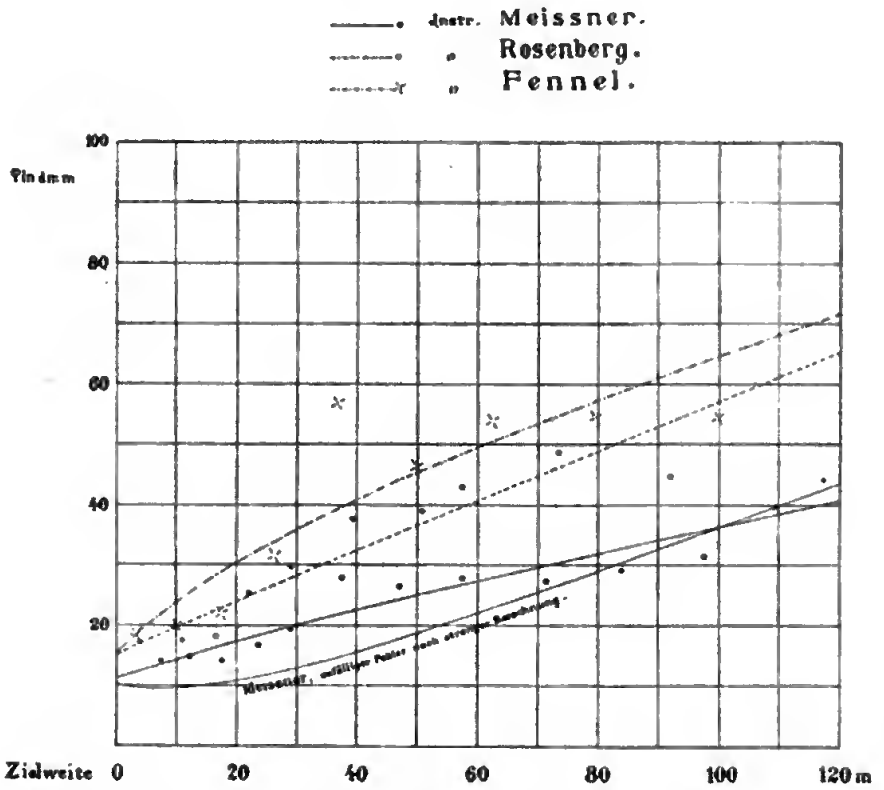
*) Vergl. Anmerkung auf S. 231.

zunächst langsam, dann schneller; ein Umstand, der darauf hinzudeuten scheint, dass es eine bestimmte scheinbare Grösse des Intervalls giebt, bei der das Auge am besten schätzt. Professor Reinhertz findet, dass der Fehler mit der Wurzel aus der Zielweite wächst. Eine Vergleichung der Resultate seiner Beobachtungen mit den meinigen ergiebt, dass die Reinhertz'schen Beträge der Fehler bedeutend grösser sind, als die, welche ich gefunden habe. Mit dem Fennel'schen Instrument von 19facher Vergrösserung und 28,5 cm Brennweite habe ich fast dieselben Resultate erhalten, wie Professor Reinhertz mit einem Instrumente von 37facher Vergrösserung und 38,4 cm Brennweite, also einem Instrumente, das dem von mir benutzten Meissner'schen wenig nachsteht, mit dem ich erheblich niedrigere Schätzungsfehler erhalten habe.

Fig. 3.

Schätzungsfehler

für ½ Centimeterskala.



2) Beziehung des Schätzungsfehlers zur Vergrösserung des Fernrohres.

Wir bestimmen das Gewicht, das den Beobachtungen mit dem Instrumente Meissner zukommt, wenn das Gewicht der mit den Instrumenten Rosenberg und Fennel ausgeführten Beobachtungen gleich 1 angenommen wird. Dann vergleichen wir noch die Instrumente Rosenberg und Fennel mit einander auf dieselbe Weise. Das Gewicht berechnen wir aus den

mittleren Fehlerquadraten von 10 zu 10 m fortschreitend unter Benutzung der Zielweiten von 10 bis 110 m. Aus den einzelnen Ergebnissen bilden wir einen Mittelwerth und vergleichen denselben mit dem Verhältniss der Vergrössernngszahlen der Instrumente zu einander.

	$^1/_1$ Centimeterscala.			$^1/_2$ Centimeterscala.		
Zielweite m	$\frac{\varphi^2 R}{\varphi^2 M}$	$\frac{\varphi^2 F}{\varphi^2 M}$	$\frac{\varphi^2 F}{\varphi^2 R}$	$\frac{\varphi^2 R}{\varphi^2 M}$	$\frac{\varphi^2 F}{\varphi^2 M}$	$\frac{\varphi^2 F}{\varphi^2 R}$
10	1,48	1,61	1,09	1,85	2,72	1,48
20	1,46	2,47	1,69	1,91	3,06	1,59
30	1,49	2,92	1,96	1,99	3,18	1,61
40	1,52	3,10	2,04	2,07	3,24	1,57
50	1,55	3,13	2,02	2,16	3,28	1,53
60	1,59	3,11	1,96	2,23	3,27	1,47
70	1,62	3,05	1,88	2,30	3,25	1,41
80	1,64	2,97	1,81	2,36	3,22	1,37
90	1,66	2,89	1,74	2,42	3,20	1,32
100	1,68	2,82	1,68	2,48	3,16	1,27
110	1,69	2,75	1,62	2,54	3,14	1,24
Summe	17,38	30,82	19,49	24,31	34,72	15,86
Mittel	1,58	2,80	1,77	2,21	3,16	1,44

Verhältniss der Vergrösserungszahlen

$$\frac{1{,}58 + 2{,}21}{2} = 1{,}90 = \frac{\varphi^2 R}{\varphi^2 M} \qquad 1{,}45$$

$$\frac{2{,}80 + 3{,}16}{2} = 2{,}98 = \frac{\varphi^2 F}{\varphi^2 M} \qquad 2{,}35$$

$$\frac{1{,}77 + 1{,}44}{2} = 1{,}60 = \frac{\varphi^2 F}{\varphi^2 R} \qquad 1{,}62$$

Hieraus folgt, dass im Allgemeinen die Schätzungsfehler zweier Fernrohre für dieselhe Zielweite sich umgekehrt wie die Wnrzeln aus den Vergrösserungszahlen verhalten. Jedoch ist aus obiger Zusammenstellung zu ersehen, dass für Scalen mit kleinen Intervallen das Verhältniss der Schätzungsfehler noch zu Gunsten des stark vergrössernden Fernrohres eine kleine Ahänderung erleidet, dagegen hei schwach vergrössernden Fernrohren eher das Gegentheil eintreten kann. Dies deutet darauf hin, dass bei Ahschätzung der $^1/_1$ Centimeter- hezw. $^1/_2$ Centimeterhruchtheile die Leistungsfähigkeit eines guten Fernrohres noch lange nicht ausgenutzt wird. Ich komme hierauf später zurück.

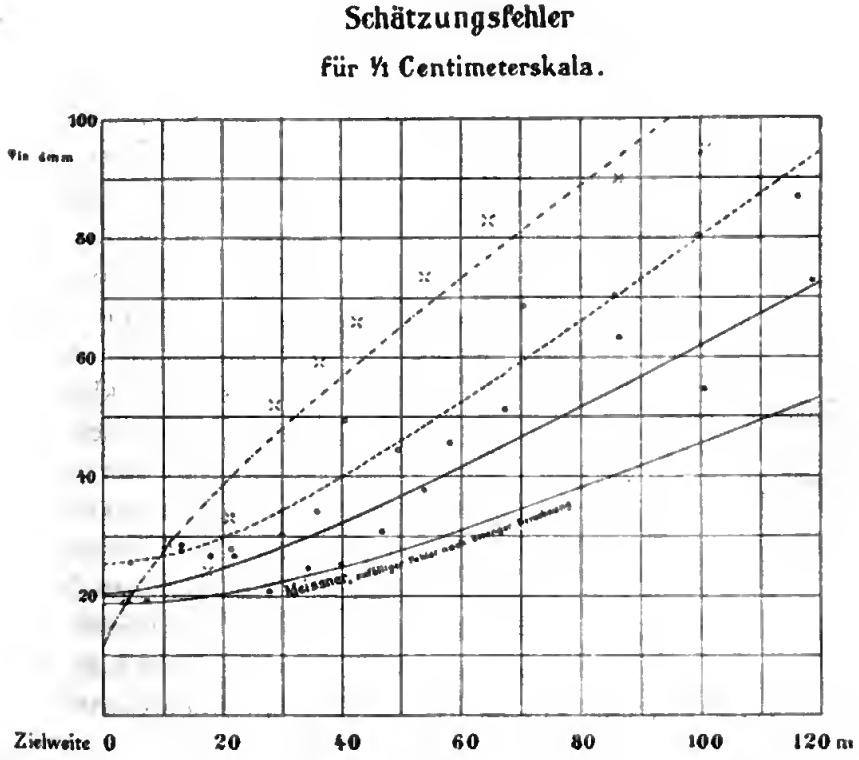
3. Beziehung des Schätzungsfehlers zur Grösse des Scalenintervalles.

Zur Lösung dieser Frage berechnen wir uns die Verhältnisse der Quadrate der mittleren Schätzungsfehler der $^1/_1$ Centimeter- zur $^1/_2$ Centimeterscala für die 3 Instrumente.

Zielweite m	$\frac{\varphi^2\ ^1/_1\ \text{cm}}{\varphi^2\ ^1/_2\ \text{cm}}$		
	Meissner	Rosenberg	Fennel
10	2,29	1,84	1,35
20	2,02	1,55	1,63
30	1,99	1,48	1,82
40	2,07	1,51	1,97
50	2,18	1,58	2,08
60	2,32	1,65	2,20
70	2,47	1,74	2,32
80	2,62	1,82	2,42
90	2,77	1,89	2,50
100	2,91	1,96	2,58
110	3,06	2,03	2,67
Summe	26,70	19,05	23,54
Mittel	2,43	1,73	2,14

Gesammtmittel 2,10

Fig. 4.



Also sind im allgemeinen die Schätzungsfehler für dasselbe Instrument und dieselbe Zielweite umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der absolnten Grösse der Scalenintervalle.

Dies Resultat scheint im directen Widerspruch zu stehen mit den von mir bereits mitgetheilten Beobachtungen. Bei meiner ersten Untersuchung wurden als Zieltafeln benutzt eine in $^1/_2$ Centimeter eingetheilte, sogenannte Generalstabslatte und eine in $^1/_1$ Centimeter eingetheilte Wendelatte. Bei dieser Latte ist an jeder Centimetergrenze ein schwarzer Pnnkt von 2 mm Radius angebracht. Durch die Pnnkte wird das Auge beim Abschätzen wesentlich unterstützt, also werden die Schätzungsfehler bedeutend herabgemindert. Wie ich in dem nächsten Abschnitt zeigen werde, begeht das Auge beim Abschätzen ganz beträchtliche regelmässige Schätzungsfehler, die hauptsächlich von der Intervallstelle, der Zielweite und der Grösse des Intervalles abhängen. Bei der $^1/_1$ Centimeterscala und den grossen Zielweiten habe ich hohe einseitige Schätzungsfehler gefunden, bei der $^1/_2$ Centimeterscala und denselben Zielweiten dagegen verhältnissmässig niedrige Beträge erhalten. Da nun dnrch die Punkte sowohl die einseitigen als auch die zufälligen Schätzungsfehler bedeutend herabgedrückt werden, und ich beim Abschätzen an der $^1/_2$ Centimeterscala nicht durch derartige Pnnkte unterstützt wurde, so kam es eben, dass bei den grösseren Zielweiten die $^1/_1$ Centimeterscala zum Theil günstigere Werthe lieferte als die $^1/_2$ Centimeterscala. Dies kann jedoch nicht eintreten, wenn beide Scalen gleich sind und sich nur durch die Grösse des Intervalls unterscheiden.

§ 4. Beziehung des Schätzungsfehlers zur Intervallstelle.

Die Abschätzung wird gewonnen, indem man die beiden vom Fernrohrfaden nicht verdeckten Theile a und b des Intervalls (Fig. 5) vergleicht. Eine Abschätzung eines der beiden Theile im Verhältniss znm ganzen Intervall resp. unter Zuhülfenahme der Mitte des Intervalls kann ich mir schwer denken. Jedenfalls sind solche Abschätzungen schwierig nnd geben daher zu grösseren Fehlern Veranlassnng als die natürlichste Art der Vergleichung der beiden Theile a und b.

Fig. 5.

Man wird den schmalen Streifen z. B. a im Verhältniss zu dem breiten b immer zu klein schätzen, und zwar wird der Fehler im Allgemeinen mit der Zielweite wachsen, da die Umrisse der Streifen, besonders des schmalen, undeutlicher und verschwommen werden. In der Nähe der Feldgrenzen nimmt der einseitige Fehler natürlich wieder ab. Man benutzt dann unwillkürlich das Nachbarfeld zur Abschätzung mit. Erscheinen bei grossen Zielweiten und der $^1/_2$ Centimeterscala beide Streifen verschwommen, so wird der einseitige Fehler im zufälligen nach und nach verschwinden. Andererseits wird auch durch den Fernrohrfaden ein Stück des Intervalls verdeckt, das bei der Abschätzung in der Regel unberücksichtigt bleibt.

Der Gesammtschätzungsfehler setzt sich also zusammen aus einem einseitigen und einem zufälligen. Der einseitige wird bestimmt durch die Grösse des Intervalls, die Zielweite, durch die Fadenstärke und namentlich die Intervallstelle. Unsere Aufgabe soll es jetzt sein, aus den Beobachtungen die Grösse des einseitigen Schätzungsfehlers für das Instrument Meissner und beide Scalen als Function der Intervallstelle und der Zielweite darzustellen. Wir benutzen hierzu die bereits angeführte und durch ein Beispiel erläuterte strenge Berechnung des Gesammtschätzungsfehlers (S. 231). Unter der Voraussetzung, dass sämmtliche Intervallstellen gleich häufig auftreten, und das ist nach dem Beobachtungsverfahren der Fall, wird die Ausgleichungsunbekannte x richtig gefunden; mithin ergeben sich auch die einzelnen λ als Gesammtschätzungsfehler. Diese Werthe wurden geordnet für jede Scala nach Intervallstellen und Zielweiten. Aus der Zusammenstellung ersah man nun deutlich, dass in der ersten Hälfte des Intervalls die Zahlen positiv in der zweiten dagegen negativ waren. Ihre grössten absoluten Beträge erreichten sie bei $^1/_4$ und $^3/_4$ des Intervalls. Um summarisch einen möglichst sicheren Werth für den einseitigen Schätzungsfehler, den wir mit τ bezeichnen wollen, zu erhalten, wurden mehrere Zielweiten zusammen betrachtet. 3 Serien wurden gebildet. Die erste umfasste die Zielweiten 0 — 30 m, die zweite die von 30 — 60 m, die dritte die von 60 — 120 m. Ausserdem wurden zur Bildung der Werthe τ die beiden Nachbarintervallstellen mitbenutzt, z. B. zur Bestimmung des einseitigen Fehlers in der Intervallstelle 0,25 die Werthe der Intervallstellen 0,20 und 0,30 mit zugezogen. Der einseitige Fehler selbst wurde gefunden als arithmetisches Mittel sämmtlicher λ. In folgender Tabelle (S. 244) sind die so ermittelten einseitigen Fehler τ zusammengestellt.

Aus der Tabelle ist zu entnehmen, dass für eine Zielweite der einseitige Fehler τ dargestellt werden kann als Function $f(\varphi)$ der zugehörigen Intervallstelle φ, und zwar durch eine Interpolationsformel, welche mit τ die Eigenschaft gemein hat, streckenweise gleichmässig anzusteigen und wieder abzunehmen. Eine solche Function ist:

$$\tau = f(\varphi) = a_0 + a_1 \sin\varphi + a_2 \sin 2\varphi + \ldots + b_1 \cos\varphi + b_2 \cos 2\varphi + \ldots$$

Die Coefficienten a_0, a_1, a_2 ferner b_1, b_2 sind zu bestimmen aus den Beobachtungen. Als Periode ist das Intervall zu nehmen, das seinerseits durch die Intervallstellen in 20 gleiche Theile getheilt wird. Die Veränderliche φ ist die Intervallstelle; es ist ihr Werth in Bruchtheilen der Periode für 0,00, 0,05, 0,10 etc. $^0/_{20}$, $^1/_{20}$, $^2/_{20}$ etc. Das giebt mit 360°, dem Werthe der Periode, multiplicirt 0°, 18°, 36° etc. für φ und dementsprechend 0° 36° 72° etc. für 2 φ.

Wir begnügen uns der Kürze wegen mit 5 Gliedern. Der Gang der Rechnung möge an einem Beispiel und zwar für die Zielweiten 0—30 m und $^1/_2$ Centimeterscala erläutert werden. Die Verbesserungen

Zusammenstellung der einseitigen Schätzungsfehler nach Intervallstellen und Zielweiten.

Intervall-stelle	1/1 Centimeterscala			1/2 Centimeterscala		
	0 — 30 m	30 — 60 m	60—120 m	0 — 30 m	30 — 60 m	60—120 m
		τ in mm			τ in mm	
0,00	— 0,060	— 0,056	— 0063	— 0,037	— 0,041	+ 0,037
0,05	— 0,077	+ 0,063	+ 0,216	+ 0,059	+ 0,101	+ 0,104
0,10	— 0,074	+ 0,220	+ 0,448	+ 0,101	+ 0,177	+ 0,194
0,15	— 0,050	+ 0,236	+ 0,565	+ 0,130	+ 0,254	+ 0,226
0,20	+ 0,015	+ 0,172	+ 0,646	+ 0,131	+ 0,264	+ 0,240
0,25	+ 0,105	+ 0,192	+ 0,653	+ 0,149	+ 0,244	+ 0,219
0,30	+ 0,189	+ 0,125	+ 0,695	+ 0,126	+ 0,209	+ 0,170
0,35	+ 0,198	+ 0,135	+ 0,562	+ 0,120	+ 0,168	+ 0,064
0,40	+ 0,158	+ 0,101	+ 0,449	+ 0,087	+ 0,140	+ 0,042
0,45	+ 0,130	+ 0,076	+ 0,114	+ 0,059	+ 0,054	+ 0,074
0,50	+ 0,051	+ 0,030	— 0,090	— 0,005	— 0,005	+ 0,063
0,55	— 0,056	— 0,045	— 0,171	— 0,040	— 0,066	+ 0,025
0,60	— 0,107	— 0,093	— 0,339	— 0,114	— 0,126	— 0,124
0,65	— 0,140	— 0,132	— 0,474	— 0,098	— 0,194	— 0,098
0,70	— 0,105	— 0,104	— 0,527	— 0,112	— 0,212	— 0,136
0,75	— 0,055	— 0,109	— 0,553	— 0,097	— 0,209	— 0,135
0,80	— 0,015	— 0,127	— 0,515	— 0,122	— 0,214	— 0,212
0,85	+ 0,037	— 0,266	— 0,552	— 0,116	— 0,198	— 0,266
0,90	+ 0,047	— 0,321	— 0,445	— 0,136	— 0,211	— 0,258
0,95	— 0,039	— 0,237	— 0,290	— 0,114	— 0,135	— 0,134

der einzelnen Beobachtungen bezeichnen wir mit v. Die Fehlergleichungen lauten:

$$v\,{}^{0}/_{20} = +0{,}037 + a_0 \quad . \quad . \quad + 1{,}00\,b_1 + 1{,}00\,b_2$$
$$v\,{}^{1}/_{20} = -0{,}059 + a_0 + 0{,}31\,a_1 + 0{,}59\,a_2 + 0{,}95\,b_1 + 0{,}81\,b_2$$
$$v\,{}^{2}/_{20} = -0{,}101 + a_0 + 0{,}59\,a_1 + 0{,}95\,a_2 + 0{,}81\,b_1 + 0{,}31\,b_2$$
$$v\,{}^{3}/_{20} = -0{,}130 + a_0 + 0{,}81\,a_1 + 0{,}95\,a_2 + 0{,}59\,b_1 - 0{,}31\,b_2$$
$$v\,{}^{4}/_{20} = -0{,}131 + a_0 + 0{,}95\,a_1 + 0{,}59\,a_2 + 0{,}31\,b_1 - 0{,}81\,b_2$$
$$v\,{}^{5}/_{20} = -0{,}149 + a_0 + 1{,}00\,a_1 \quad . \quad . \quad - 1{,}00\,b_2$$
$$v\,{}^{6}/_{20} = -0{,}126 + a_0 + 0{,}95\,a_1 - 0{,}59\,a_2 - 0{,}31\,b_1 - 0{,}81\,b_2$$
$$v\,{}^{7}/_{20} = -0{,}120 + a_0 + 0{,}81\,a_1 - 0{,}95\,a_2 - 0{,}59\,b_1 - 0{,}31\,b_2$$
$$v\,{}^{8}/_{20} = -0{,}087 + a_0 + 0{,}59\,a_1 - 0{,}95\,a_2 - 0{,}81\,b_1 + 0{,}31\,b_2$$
$$v\,{}^{9}/_{20} = +0{,}059 + a_0 + 0{,}31\,a_1 - 0{,}59\,a_2 - 0{,}95\,b_1 + 0{,}81\,b_2$$
$$v\,{}^{10}/_{20} = +0{,}005 + a_0 \quad . \quad . \quad - 1{,}00\,b_1 + 1{,}00\,b_2$$
$$v\,{}^{11}/_{20} = +0{,}040 + a_0 - 0{,}31\,a_1 + 0{,}59\,a_2 - 0{,}95\,b_1 + 0{,}81\,b_2$$
$$v\,{}^{12}/_{20} = +0{,}114 + a_0 - 0{,}59\,a_1 + 0{,}95\,a_2 - 0{,}81\,b_1 + 0{,}31\,b_2$$
$$v\,{}^{13}/_{20} = +0{,}098 + a_0 - 0{,}81\,a_1 + 0{,}95\,a_2 - 0.59\,b_1 - 0{,}31\,b_2$$
$$v\,{}^{14}/_{20} = +0{,}112 + a_0 - 0{,}95\,a_1 + 0{,}59\,a_2 - 0{,}31\,b_1 - 0{,}81\,b_2$$
$$v\,{}^{15}/_{20} = +0{,}097 + a_0 - 1{,}00\,a_1 \quad . \quad . \quad - 1{,}00\,b_2$$
$$v\,{}^{16}/_{20} = +0{,}122 + a_0 - 0{,}95\,a_1 - 0{,}59\,a_2 + 0{,}31\,b_1 - 0{,}81\,b_2$$
$$v\,{}^{17}/_{20} = +0{,}116 + a_0 - 0{,}81\,a_1 - 0{,}95\,a_2 + 0{,}59\,b_1 - 0{,}31\,b_2$$
$$v\,{}^{18}/_{20} = +0{,}136 + a_0 - 0{,}59\,a_1 - 0{,}95\,a_2 + 0{,}81\,b_1 + 0{,}31\,b_2$$
$$v\,{}^{19}/_{20} = +0{,}114 + a_0 - 0{,}31\,a_1 - 0{,}59\,a_2 + 0{,}95\,b_1 + 0{,}81\,b_2$$

Wir suchen diejenigen Werthe a_0, a_1, a_2, b_1, b_2, welche die Summe der Quadrate der einzelnen v zu einem Minimum machen, erhalten somit die Normalgleichungen:

$$
\begin{aligned}
0 &= +0{,}029 + 20\,a_0 \\
0 &= -1{,}431 + 10{,}01\,a_1 \\
0 &= -0{,}113 + 10{,}00\,a_2 \\
0 &= +0{,}115 + 10{,}01\,b_1 \\
0 &= +0{,}172 + 10{,}02\,b_2
\end{aligned}
$$

Es ergeben sich folgende Werthe $a_0 = -0{,}001$, $a_1 = 0{,}143$, $a_2 = 0{,}011$, $b_1 = -0{,}012$, $b_2 = -0{,}017$. Somit folgt die Interpolationsformel:

$$\tau = -0{,}001 + 0{,}143 \sin\varphi + 0{,}011 \sin 2\varphi - 0{,}012 \cos\varphi - 0{,}017 \cos 2\varphi.$$

(Fortsetzung folgt.)

Lehrbuch der Grundstücksaufnahme von 1578.

Zu dem Auszng aus Wittekind's „Bewährter Feldmessung", die Steiff geliefert hat, seieu dem Unterzeichneten, der sich schou vor Jahren mit diesem Buche beschäftigt hat, folgende Bemerkungen gestattet. Das Buch, im Sommer 1573 geschrieben oder weuigstens vollendet (vgl. den von Steiff citirten Schluss, bei dem noch ausser dem S. 140 Angegebenen Bezug geuommen ist auf die Nova vom November 1572, ein Beweis, wie sehr das Erscheinen jenes glänzenden neuen Sterns die Gemüther bewegte), aber erst mehrere Jahre später erschienen, kam 1588 zum ersten Mal „gemehrt und gebessert" heraus. Diese vor mir liegende zweite Auflage zeigt auf dem Titelbild einen Feldmesser, die 16-schühige Rnthe in der Hand (und im Gegensatz zn dem dabei stehenden Besitzer, in herrischer Tracht, mit einem Schwert an der Seite!). Der Titel bestätigt die Vermuthung Steiff's (S. 140), dass die Ortsnamen fingirt seien, sehr einfach dadurch, dass hier angeblich der Pfarrherr zu Langefeld an seinen Bruder Stadtschreiber in Breitaw schreibt. Auch in dieser Auflage wird von dem vor 40 Jahren erschieneneu fehlerhaften Büchlein gesprochen, das gegen Ende der dreissiger Jahre herausgekommen sein müsste; ich glaube, es ist unschwer nachzuweisen, was gemeint ist, doch will ich hier nicht weiter darauf eingehen. Iu der „bewerten Feldmessung" selbst scheint mir, ausser dem von Steiff bereits Angeführten für die Geschichte der Feldmessinstrumente von Interesse zu sein, was der Verf., über die Längenmesswerkzeuge sagt. Dass für die Feldruthe „dieser gegnet und in der Heidelberger marcke" deren 16 Schuhe die eines „ziemlichen Manues" seien, ein Normalmaass auf dem Rathhaus verwahrt werde, wird gelobt; in der That ist bekannt, dass diese Aufbewahrung von (Jedermann zugänglichen) Normal-

maassen in vielen Ländern, Gegenden und Städten schon Jahrhunderte früher gesetzlich oder üblich war (Ellen an oder in Kirchen und Rathhäusern, z. B. in Island seit 1200 bekannt, die culmische Normalruthe an der Kirche zu Culm a. W. und in Mühlbanz in W.-Pr. u. s. w. u. s. w.) Immerhin nahm man es mit den für die Feldmessung bestimmten Maassen selbst am Ende des 16. Jahrhunderts gelegentlich noch nicht sehr genau; ging das Normalmaass verloren, so war es leicht wiederhergestellt: man entnahm z. B. die 16-schühige Ruthe z. B. 16 Leuten, „wie sie aus der Kirche kommen" (um also einen genügenden Mittelwerth zu erhalten); vor mir liegt eine Abbildung in einem von dem Wittekind'schen dem Alter nach nicht sehr verschiedenen Buche, das diesen Vorgang der Messlattenherstellung durch Voreinandersetzen von 16 Füssen von Männern drastisch darstellt. — Wenig aufgehellt ist bis jetzt der Uebergang von der römischen 10-schühigen Ruthe (von der die Agrimensoren ausser ihren vielen sonstigen Namen auch den der Decempedatoren hatten) zur deutschen 16-schühigen und zu der 12-schühigen niederländischen und französischen Ruthe.

Von Interesse scheint mir ferner, dass Wittekind ausser der Messruthe und der Schnur (die Steiff anführt) auch noch ausdrücklich die Messkette erwähnt: „oder mach dir einer ruten länge aus dralteisen oder möss (Messing) / wie eine Kette / mit sechtzehen Glidern / deren jedes eines schuchs lang sei." Es lässt sich auch aus anderen Quellen nachweisen, dass damals auch in Süddeutschland oft neben der Messstange auch die Messkette gebraucht wurde; die fast völlige Abwendung des Nordens von der Messstange, des Südens von der Messkette fällt erst später. Jedenfalls setzt, nebenbei bemerkt, R. Wolf (der im Allgemeinen bekanntlich eine fabelhafte Erudition in diesen Dingen zeigte) die Erfindung der Messkette mit S. Stevin (dem niederländischen Mathematiker und mächtigen Förderer der Rechnung mit Decimalbrüchen statt der gewöhnlichen Brüche) 1605 viel zu spät an. Es ist ja sicher, dass man schon im Alterthum (Aegypten, Griechenland) Stab- und Seilmessung neben einander gebraucht hat; es wäre merkwürdig, wenn aus der, wegen ihrer Veränderlichkeit in der Neuzeit zurückgedrängten Schnur (übrigens empfehlen noch der sonst treffliche Zubler 1607 und viel Spätere die „wider sinns gedrehte, in öl gesotne und wol gewixte Schnur" zum Messen) die metallene Messkette so spät erst sollte entstanden sein; sie lässt sich auch thatsächlich viel früher nachweisen. Wittekind empfiehlt die Schnur (an mehreren Stellen) nur zum Ausspannen der Geraden, um ihr die Ruthe „nachzuschlagen", während merkwürdigerweise das Ausfluchten mit Stäben (ebenfalls sehr alt) nicht erwähnt wird. An dem Scheiben-Instrument, deren Abbildung Steiff reproducirt, ist auf die etwas abgeänderte Einrichtung des Diopters aufmerksam zu machen („Spitzlein" als Korn des Visirs, während sonst um jene Zeit meist zwei „Gesichtsblechlein" mit Löchern vorhanden waren; übrigens hat ja be-

kanntlich das Diopter eine Menge von Einrichtungen und Namen erhalten). Auffallend ist, dass W. neben diesem Scheiben-Instrument, das zur Ermittelung unbekannter Entfernungen durch Construction, nicht durch Rechnung dienen sollte, nur eine ziemlich wenig bequeme Kreuzscheibe erwähnt, während etwas bequemere Nachkommen der römischen Groma viel früher in Deutschland nachweisbar sind. Auch die eindringliche Ermahnung zur sorgfältigen Führung des Handrisses der Aufnahme verdient wohl Erwähnung (auf dem „Täfelein“ (=Handrissblatt, nicht etwa bereits etwas Messtischartiges) sollen die Gänge und Striche „nach gnugsamer und eigentlicher erkündigung“ gezogen und „samt jren ruten und schuchen“ verzeichnet und das „gantze Feld entworffen“ werden, nebst „Bach/ Grab/ Weg/ Zaun/ Hecke/“), ebenso die Warnung vor der Rechnung auf dem Felde („in eile, ..., deinen schnellen verstand da zu erzeigen“), während doch auf Grund des Handrisses die Rechnung kann „recht und wol gemacht werden mit weile daheim“. — Wittekind's Buch ist als elementarer Abriss der Feldmessung zu betrachten, wie namentlich die zweite Hälfte des 16. Jahrhunderts viele zu Tage gefördert hat. Die Bearbeitung dieser ausserordentlich reichen Litteratur des 16. und 17. Jahrhunderts, von Köbel, Pühler, Reinhold an über die Einführung des Messtisches hinaus und bis zum Eindringen der Snellins'schen Triangulirungsmethode auch in die niedere Geodäsie (allmähliche Ersetzung der rohen Scheibeninstrumente durch immer bessere; Azimutalquadranten schon gegen Ende des 16. Jahrhunderts verwendet; Teleskopirung der Feldmessinstrumente erst ziemlich lange nach der Erfindung des Fernrohrs) wäre eine dankbare Aufgabe. Was bis jetzt an historischen Arbeiten zur niedern Geodäsie vorhanden ist, wendet sich mehr der Geschichte des Katasters zu (deren Verfolgung weit vor das 16. Jahrhundert [Steiff S. 139] zurück zu empfehlen wäre) und wird sogar z. Th. nur Geschichte des Landbaus; neben dieser Geschichte der Feldmesser sollten wir aber eine kritische Geschichte der Feldmessung (und Topographie) und ihrer Instrumente haben, die allerdings, wenn sie auf die Quellen sich gründen soll, vielleicht mehr Zeit und Mühe erfordert, als der Einzelne aufwenden kann.

Hammer.

Messungen mit Lattenreductor.

Zur Ergänzung der in der Z. f. V. 1896, S. 665—671 mitgetheilten Ergebnissen von Versuchsmessungen mit dem Krayl'schen Reductor hat Krayl auf Veranlassung des Oberstenerath Schlebach selbst weitere Versuche gemacht. Die uns durch Schlebach übermittelten Ergebnisse dieser Versuchsmessungen werden nachstehend veröffentlicht.

Vergleichbare Uebersicht

mehrerer Messungsergebnisse, welche von Geometer H. Krayl bei Aufnahme des Bereinigungsfeldes Büttelbronn mit 5 Meter-Präcisions-Schneidenlatten (von Herrenberger in Ulm), theils auch mit stumpf abgeschnittenen Stangen unter Anwendung seines „Messlattenreductors“ und des Senkels erzielt wurden:

Strecke	Neigung der gemessenen Strecke, nach Höhencurven ermittelt, im Durchschnitt	Die Messung ging meist auf frisch gestürztem Ackerboden vor sich und zur Furchenrichtung:	I Aufwärts mit Absenkeln m	I Aufwärts mit Reductor m	I Abwärts mit Reductor m	Mittel m
			Mit Schneidenlatten gemessen			
49— 75	13 %	quer	178,39		178,41	178,40
61— 62	15 %	quer	119,91		119,91	119,91
62— 63	9 %	quer	101,95		101,95	101,95
105—107	9 %	Wiese	194,77		194,76	194,76
3— 5	7 %	schief		96,50	96,48	96,49
3— 15	3 %	schief		82,22	82,22	82,22
10— 11	5 %	schief		107,41	107,40	107,40
10— 30	9 %	quer		175,06	175,04	175,05
11— ◎	10 %	schief	132,00		131,98	131,99
14— 15	6 %	schief		152,61	152,61	152,61
5— 6	5 %	quer		161,61	161,59	161,60
39— 40	2 %	längs		281,45	281,43	281,44
40— 45	2 %	längs		179,94	179,90	179,92
65— 66	6 %	quer		109,91	109,89	109,90
66— 67	8 %	quer		129,22	129,20	129,21
67— ◎	3 %	längs		104,02	104,00	104,01
56— 57	12 %	quer		147,74	147,74	147,74
51— 58	10 %	quer		159,49	159,42	159,46
50— 51	1 %	längs (bei strömendem Regen gemessen)		217,32	217,32	217,32
51— 52	1 %	längs (bei strömendem Regen gemessen)		133,10	133,10	133,10
52— 61	1 %	längs (bei strömendem Regen gemessen)		121,44	121,42	121,43
63— 64	10 %	quer		134,86	134,82	134,84
60— 61	1 %	längs		258,48	258,46	258,47
59— ◎	1 %	längs		204,50	204,50	204,50
82— ◎	6 %	schief		207,69	207,65	207,67
			Mit stumpf abgeschnittenen Stangen (auch von Herrenberger) gemessen			
75— 76	2 %	längs		88,96	88,97	88,96
76— 77	4 %	längs		148,81	148,80	148,80
77— 78	1 %	längs		117,94	117,96	117,95
80— 81	6 %	schief		196,54	196,51	196,52

Die hier verzeichneten Ergebnisse sind an beliebigen Stellen der Streckenmessungstabelle entnommen, insbesondere wurden auch längere und schwierig zu messende Strecken gewählt.

Stuttgart, den 1. December 1896.

Geometer *H. Krayl.*

Zur graphischen Ausgleichung beim trigonometrischen Einschneiden;

von **E. Hammer.**

Der Kritik meines Aufsatzes mit obigem Titel im vorigen Jahrg. d. Z. durch Herrn Steiff auf S. 169 darf ich wohl noch folgende Erläuterungen beifügen.

1) Ich bedaure, nicht gewusst zu haben, dass das württ. Katasterbureau schon vor mir das a. a. O. befürwortete Verfahren benutzt hat; die Katastervorschrift von 1887 enthält nichts davon, ebenso wenig der Aufsatz von Herrn Prof. Weitbrecht über die Ausbildung der württ. Geometer (Zeitschr. f. Verm. 1890, S. 65—79), obwohl gerade hier auf die graphische Ausgleichung ausführlich eingegangen wird. *)

2) Die von mir mit benutzten „Nebenlinien" finde ich auch in der Vorschrift von 1895 nicht erwähnt; mit Rücksicht auf diese Linien, die meiner Ansicht nach erst die volle Anschaulichkeit der graphischen Ausgleichung geben, finde ich die Ausgleichung mit Benutzung der Seitenverschiebungen auch kürzer als andere graphische Methoden.

3) Ob man den Näherungspunkt scharf beibehält oder, um einige Centimeter (nämlich auf das nächste dm) abrundet, scheint mir Sache der Gewohnheit zu sein. Mir war stets die Controle willkommen, die in der Neurechnung der Richtungswinkel von oder nach dem etwas verschobenen Näherungspunkt auch für die zwei oder drei zu seiner Herstellung benutzten Strahlen liegt. Der Hauptwerth jeder Controle scheint mir die Aufdeckung etwaiger grober Fehler und deshalb genügt mir z. B. vorläufige fünfstellige auch bei später sechsstelliger Rechnung. Dass bei rechnerischer Ausgleichung die Absolutglieder der Verbesserungsgleichungen zweckmässig möglichst klein gemacht werden, ist bekannt; bei der graphischen Ausgleichung mit Benutzung des Rechenschiebers aber ist für mich z. B. 8,4 cm oder 25″ nicht unbequemer abzulesen und zu benutzen als 2,3 cm und 4″.

4) Das Citat „womöglich" von Herrn Steiff aus der württemb. Katastervorschrift von 1895 darf ich wohl durch den Abdruck der

*) Herr Prof. Weitbrecht, welcher keine nähere Beziehung zu dem württemb. Kataster-Bureau hat, ist nicht in der Lage die bei diesem Bureau angewandten Rechnungsmethoden zu kennen. *Steiff.*

ganzen Stelle ergänzen (§ 10, Abs. 2): „Die Winkelmessung zur Bestimmung der trigonometrischen Punkte ist womöglich nach der Art der satzweisen Richtungsbeobachtungen auszuführen. Wenn jedoch Richtungsbeobachtungen nicht möglich sind, z. B. bei nicht ganz festem Untergrund, so können auch Repetitionsbeobachtungen zugelassen werden.“ Gerade damit scheint mir der Repetitionsmessung nicht ganz ihr Recht zu werden; es giebt auch (ausserhalb der Zugmessung, von der ich garnicht gesprochen habe) Fälle, wo man sie (bei kleinen Nonieninstrumenten selbstverständlich) vorziehen sollte, auch wenn Satzmessung möglich ist.

5) Zu dem Citat aus dem Kalender des Herrn Obersteuerraths Schlebach darf ich wohl noch sagen, dass es nicht meine Schuld ist, wenn das „Formular III, welches bei den württembergischen Katastervermessungen im Gebrauch ist“ noch das Zahlenbeispiel einer 5 maligen Repetition vorführt, die in Wirklichkeit daselbst seit 7 Jahren nicht mehr im Gebrauch war; mein kleines Uebersehen im Text hätte wohl kaum zwölf Zeilen Berichtigung erfordert.

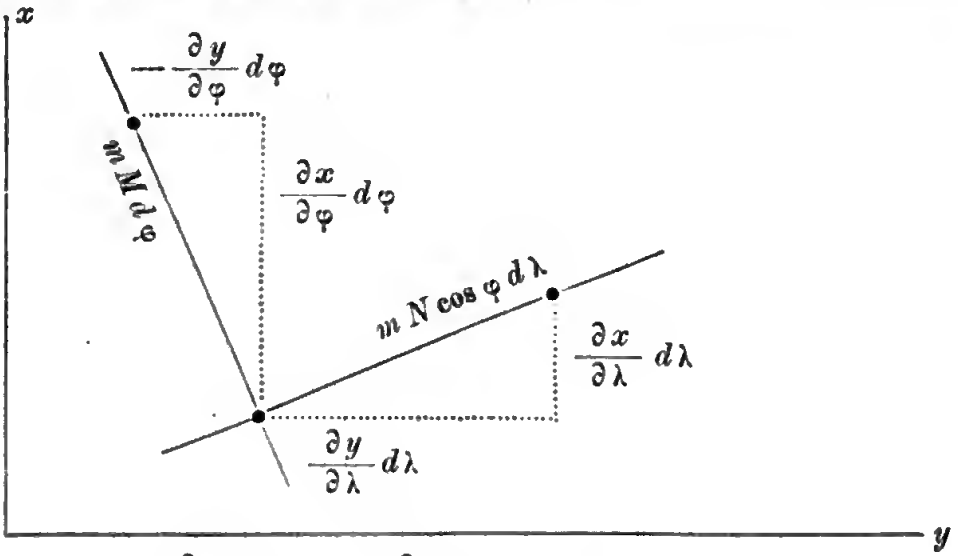
Schols †.

Zu der Entwickluug S. 145—148 dieser Zeitschr. erhielten wir folgendes Schreiben:

Delft 12. März 1897.

Hochgeehrter Herr College!

Wollen Sie die Güte haben, einmal nachzusehen, was Lambert vor 125 Jahren geschrieben hat über Land- und Himmelscharten §§ 65—69 (Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften n^0 54), dann werden Sie begreifen, was hier folgt:



$$\frac{-\frac{\partial y}{\partial \lambda} d\lambda}{\frac{\partial x}{\partial \varphi} d\varphi} = \frac{\frac{\partial x}{\partial \lambda} d\lambda}{-\frac{\partial y}{\partial \varphi} d\varphi} = \frac{m N \cos\varphi \, d\lambda}{m M d\varphi}$$

also

$$\frac{\partial y}{\partial \lambda} = \frac{\partial x}{\partial \varphi} \cdot \frac{N \cos \varphi}{M} \; ; \; \frac{\partial x}{\partial \lambda} = - \frac{\partial y}{d \varphi} \cdot \frac{N \cos \varphi}{M}$$

d. h.

$$\frac{\partial y}{\partial \lambda} = \frac{\partial x}{\partial q} \; ; \; \frac{\partial x}{\partial \lambda} = - \frac{\partial y}{\partial q}.$$

Weiter braucht man nichts.

Setzt man hierin

$$x = f + \frac{1}{2} h \lambda^2 + \frac{1}{24} k \lambda^4 + \frac{1}{720} m \lambda^6$$

$$y = g \lambda + \frac{1}{2} j \lambda^3 + \frac{1}{120} l \lambda^5 + \frac{1}{5040} m \lambda^7$$

dann hat man gleich:

$$f = f \qquad g = \frac{df}{dg} = f_1$$

$$h = - \frac{dg}{dq} = - f_2 \qquad j = \frac{dh}{dq} = - f_3$$

$$k = - \frac{dj}{dq} = + f_4 \qquad l = \frac{dk}{dq} = + f_5$$

$$m = - \frac{dl}{dq} = - f_6 \qquad n = \frac{dm}{dq} = - f_7$$

also die Formeln (6) und (7).

Hochachtungsvoll *Ch. M. Schols.*

Nachdem wir den Abdruck dieser Mittheilung in der Zeitschr. f. Verm. dem Herrn Verfasser zugesagt hatten, erhielten wir wenige Tage darauf folgende Todesanzeige:

Delft, 17. Maart 1897. Heden overleed in den ouderdom van 48 jaren, de Hooggeleerde Heer Dr. Charles Mathieu Schols, Civiel-Ingenieur, Hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft, Secretaris van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing, Oud-Leeraar aan de Koninklijke Militaire Academie, Lid van de Koninklijke Academie van Wetenschappen, Lid van het Wiskundig Genootschap „Een onvermoeide arbeid komt alles te boven", Lid van de Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen, Lid van de Astronomische Geselschaft, enz., enz., Ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw en Ridder 3e Kl. in de Orde van den Rooden Adelaar van Pruissen, enz., enz.

Herr Schols ist den Lesern unserer Zeitschrift durch zahlreiche Artikel als bedeutender mathematischer Geodät bekannt geworden:

1882 S. 555—568 und 589—598. Ch. M. Schols' Formeln zur Berechnung der Distanz und der astronomischen Azimute aus gegebenen geographischen Positionen.

1893 S. 599 — 602 15 stellige Werthe log sin x und log cos x für neue Theilung.

1894 S. 147 — 148 Umwandlung rechtwinkliger Coordinaten in geographische Coordinaten und umgekehrt.

1895 S. 551 — 552 Theorien der Kartenprojection von Schols.

1896 S. 101 — 102 Conforme Abbildung.

1896 S. 142 — 143 Mitwirkung von Schols bei der conformen Kegelprojection.

In allen diesen Mittheilungen hat sich Herr Schols als tiefdenkender mathematischer Geodät, und häufig als scharfer Kritiker gezeigt; insbesondere wollen wir seiner Mitwirkung bei der mecklenburgischen Kegelprojection nochmals gedenken. Das amtliche Werk hierüber von Jordan, Vogeler, Mauck (Z. f. V. 1895, S. 288) hat die Entfernungs- und Richtungs-Reductionen dieser Projection so weit entwickelt und numerisch durchgeführt, dass alle Dreiecksseiten I. Ordnung mit 7 stelligen Logarithmen und auf 0,01″ der Richtungswinkel genau sichergestellt waren, und das war für alle praktischen Zwecke genügend (z. B. schärfer als in den meisten deutschen Staaten nach der sog. Soldner'schen Methode gerechnet zu werden pflegt). Allein Herr Schols, dem wir eines der ersten Exemplare jener Veröffentlichung zugeschickt hatten, wünschte als Mathematiker die Sache noch weiter getrieben, um nicht bloss bis an die Grenze des praktisch Nöthigen, sondern bis jenseits dieser Grenze einen klaren Einblick in alle Vernachlässigungen zu gewinnen. Hierbei theilte uns Herr Schols die auf S. 551 — 552 d. Zeitschr. 1895 angegebenen Schriften mit, in welchen er die Merkatorprojection in der Nähe des Aequators, durch feine mathematische Hilfsmittel (hyperbolische Logarithmen, Bernouilli'sche Zahlen u. s. w.) nicht bloss auf 3. und 4., sondern auf 10. und 11. Ordnung entwickelt hatte. Auf dieses Gebiet konnten wir nun allerdings Herrn Schols nicht folgen, und es sind diese weitgetriebenen Entwicklungen in der That grossentheils nur dem Mathematiker aber nicht mehr dem Geodäten zugehörig. Aber nichtsdestoweniger waren diese Mittheilungen und Andeutungen von Herrn Schols auch für uns Veranlassung, auf unserem Boden der einfachen Entwicklungen mit der sinus- und cosinus-Reihe und anderen elementaren Hülfen, die conforme Kegelprojection mit allen Gliedern 4. Ordnung soweit zu treiben (Z. f. V. 1896, S. 129 — 143 und S. 240 — 248), dass nun eine Control-Diagonale von 285 km über ganz Mecklenburg auf Bruchtheile des Millimeters in der Entfernung und auf Tausendstel Secunden in den Azimuten stimmt; und Herr Schols hat uns dazu bestätigende Ergebnisse nach seinen Methoden gegeben.

Mag diese formelle Schärfe dem Praktiker überflüssig scheinen, und mag auch uns 1895 es wenig erwünscht gewesen sein, durch Herrn Schols' Kritik auf die dornenvolle Bahn aller Glieder 4. Ordnung für Entfernung und Richtungswinkel, die doch praktisch an der Sache nichts

mehr änderten, getrieben worden zu sein*) — wir danken es doch dem niederländischen Denker, dass wir nun jene Projectionstheorie nicht bloss bis an die Grenze des praktisch Nöthigen, sondern unbedingt bis jenseits dieser Grenze getrieben haben; und so hat es auch der grosse Gauss in solchen Fällen gemacht, unter dessen mathematisch-geodätischen Nachfolgern Herr Schols in erster Linie steht.

Wenn wir nun an Hand desjenigen Beispiels, das uns in wissenschaftliche Fühlung mit dem niederländischen Meister gebracht hat, dessen geodätisch-mathematische Leistungen kurz zu berichten Gelegenheit fanden, so wollen wir diesen Bericht über den im 48. Lebensjahre zu früh geschiedenen Fachmann schliessen mit dem Gefühle der wissenschaftlichen Hochachtung und persönlichen Dankbarkeit und mit dem Wunsche, dass Herr Schols auch nach seinem Tode noch viele Schüler und Nachfolger in seinen Schriften erwerben möge. *J.*

Kleinere Mittheilungen.

Uebersichtsplan von Berlin in 1:4000.

Das fünfte Blatt (Plan III A) des in 40 Blättern zum Preis von 2 Mark zur Ausgabe gelangenden: Uebersichtsplanes von Berlin 1:4000, welcher im Auftrage des Vermessungsamtes der Stadt Berlin vom Geograph. Institut und Landkarten-Verlag Jul. Straube, Berlin SW. 61, bearbeitet und herausgegeben wird, ist erschienen. Der Plan III A, der sich in seiner vorzüglichen Ausführung in Kupferstich und 8 Farbentönen genau den früher erschienenen Plänen anpasst, umfasst den Theil von Berlin, der sich durch Verbindung der Punkte: Rathhaus (NO.), Louisenstädt. Kirchhof (SO.), Architekten-Haus (SW.), Dorotheenstädt. Kirche (NW.) ergiebt. Die neuesten Bauausführungen, z. B. das Kaiser Wilhelm-Nationaldenkmal, der Mühlendamm mit seinen Schleusenanlagen, die Erweiterungsbauten der Reichsbank und des Reichspostamtes, der umgestaltete Schiller-Platz etc. sind bereits auf dem Plane enthalten. Die Zeichnung giebt die einzelnen Grundstücke in ihren genauen Grenzen und gestattet die für generelle Bauprojecte in 1:4000 erforderlichen Maassbestimmungen mit ausreichender Genauigkeit, und eignet sich als Uebersichtsplan für Projecte in grösserem Maassstabe.

---

*) Die Soldner'schen Formeln haben hierfür nur Glieder zweiter Ordnung $\frac{1}{r^2}$, und die trigonometrische Abtheilung der Landesaufnahme hat in ihrem grossen ganz Preussen umfassenden conformen System nicht alle Glieder von der Ordnung $\frac{1}{r^4}$ sondern nur die wichtigsten derselben.

69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte.

Braunschweig, 20.—25. September 1897.

Die unterzeichneten Mitglieder des Vorstandes der Abtheilung für Geodäsie und Kartographie beehren sich, die Herren Fachgenossen zu der vom 20. — 25. September hier stattfindenden Jahresversammlung ergebenst einzuladen.

Wir bitten, Vorträge und Demonstrationen spätestens bis Mitte Mai bei einem der Unterzeichneten anmelden zu wollen, da den allgemeinen Einladungen, welche von den Geschäftsführern Anfangs Juli zur Versendung gebracht werden, bereits ein vorläufiges Programm der Versammlung beigegeben werden soll.

Für Mittwoch, den 22. September, ist von Seiten der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe des wissenschaftlichen Ausschusses eine gemeinsame Sitzung aller sich mit der Photographie wissenschaftlich beschäftigenden oder dieselbe als Hilfsmittel der Forschung benutzenden naturwissenschaftlichen und medicinischen Abtheilungen in Aussicht genommen, für die Herr Prof. H. W. Vogel in Charlottenburg den einleitenden Vortrag über den heutigen Stand der wissenschaftlichen Photographie zugesagt hat. An denselben sollen sich Berichte über die von anderen Seiten gemachten Erfahrungen anschliessen; auch soll eine Ausstellung wissenschaftlicher Photographien damit verbunden werden, deren Organisation Herr Prof. Max Müller hierselbst übernommen hat. Die Anmeldung von Mittheilungen für diese Sitzung und von auszustellenden Photographien erbitten wir gleichfalls spätestens bis Mitte Mai.

Zugleich ersuchen wir, uns etwaige Wünsche in Betreff weiterer gemeinsamer Sitzungen mit einzelnen anderen Abtheilungen kundgeben und Berathungsgegenstände für diese Sitzungen nennen zu wollen.

Braunschweig März 1897.

Der Einführende:	Der Schriftführer:
Professor Dr. **Carl Koppe**	Ingenieur **Paul Kahle**, Assistent
Schleinitzstrasse 6 II.	Wendenmaschstrasse 43 I.

Vereinsangelegenheiten.

Der Niedersächsische Geometer-Verein hat am 21. Januar 1897 seine diesjährige Hauptversammlung abgehalten.

Aus dem Jahresberichte theilen wir Folgendes mit:

Der Verein hielt auch im Vorjahre am dritten Donnerstag eines jeden Monats in Kothe's Wintergarten, Mauerwall, eine Versammlung ab. Das Stiftungsfest des Vereins wurde am 14. März 1896 durch ein Festessen mit darauf folgendem Commers begangen.

Am 23. August 1896 fand der Sommerausflug des Vereins nach Ratzeburg statt.

Der Mitgliederbestand (29) ist derselbe geblieben wie im Vorjahre.

Der Kassenbestand am 1. Januar 1897 betrug.....	130,15	Mk.
An Mitgliedbeiträgen sind	145,00	„
an Eintrittsgeld	3,00	„
eingegangen, so dass sich die Einnahmen auf.....	278,15	Mk.
beliefen. Die Ausgaben betrugen.....	140,65	„
Am 1. Januar 1897 betrug daher der Kassenbestand ...	137,50	Mk.

Der bisherige Vorstand bestehend aus den Herren: Reich als Vorsitzendem, Grotrian als stellvertr. Vorsitzendem, Klasing als Schriftführer, Howe als stellvertr. Schriftführer, Kreuder als Schatzmeister, wurde wiedergewählt.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Dem ständigen Mitarbeiter am Königlichen Geodätischen Institnt zu Potsdam Dr. Louis Krüger ist das Prädicat „Professor“ beigelegt worden.

Königreich Württemberg. Seine Königl. Majestät haben unterm 15. März 1897 die Bezirksgeometerstelle Backnang dem Oberamtsgeometer Haigis in Aalen allerhöchst zu übertragen geruht.

Berichtigung.

Jordan, logarithmisch-trigonometrische Tafeln für neue Theilung mit 6 Stellen Seite 171, bei $1^g\ 70^c$

statt $T = 8.196123$ lies 8.196223

408 Chestnut St. (Station A).
Chicago, T 11, 1897 III, 4. *Carl Boecklen.*

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Una nuova forma di tacheometro riduttore. Nota di V. Reina. Torino 1896. Vincenzo Bona, Estratto dalla Rivista di Topografia e Catasto Vol. IX.

Rendiconti della r. accademia dei lincei, Classe di scienze fisiche, matematiche e natnrali. Estratto dal vol. VI. 1° sem., serie 5ª, fasc. 3°. — Seduta del 7 febbraio 1897. Snlla probabilità degli errori di situazione di un punto nello spazio. Nota di V. Reina. Roma 1897. Tipografia della r. accademia dei lincei. Proprietà del Cav. v. Salviucci.

Foerster, W., und *Lehmann, P.* Die veränderlichen Tafeln des astronomischen und chronologischen Theils des Kgl. Prenssischen Normalkalenders für 1898. Nebst einem allgemeinen statistischen Beitrage von E. Blenck. Berlin 1897. gr. 8. 5 n. 178 pg. 6 Mark.

Triangulation de la Suisse. — Les Résultats de la Triangulation de la Suisse. Publication du Bureau Topographique Fédéral. Livraison I: Canton de Genève 1896. Berne 1897. 4. 27 pg. av. 1 carte coloriée et figures. 2 Mark.

Kempert's Litteratur-Nachweis 4. Quartal 1896.

Hammer, Der Heide'sche Theodolit ohne Theilkreis und ohne Nonien. A. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1896, p. 289.

Puller, Kreistachymeter von Puller-Breithaupt. A. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1896, p. 291.

Hammer, das Hamann'sche Polarplanimeter. A. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1896, p. 361.

Dennis, The appliquation of photography to surveying. A. Engng. News Vol. 36, p. 331.

Laussedat, Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiqnes. A. Annales du Conservat. d. Arts et Métiers Tome VIII p. 85, 197.

The topographical survey of Baltimore. Md. Engng. News Vol. 36, p. 307.

Lallemand, Le médimarémètre et la détermination du niveau des mers A. Revue scient. Vol. VI, p. 622.

Wolcott, Mathematical theory of the Lippincott planimeter. A. Engng. News Vol. 36, p. 410.

Duffield, Completion of the trans-continental triangulation by the United States Coast and Geodetic Survey. Engng. Record Vol. 34, p. 440.

Hartwig, Das Weichen-Kipplineal. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenb. 1896, p. 196.

Puller, Berechnnng der Längen von Bahndurchlässen. A. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenb. 1896, p. 215.

Ertel u. Sohn, Neigungsmesser. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenb. 1896, p. 220.

Jordan, Eisenbahn-Vorarbeiten im Anschluss an die Landesanfnahme Centralbl. d. Bauverw. 1896, p. 477.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Genauigkeit der Abschätzung mittelst Nivellirfernrohrs, von Knmmer. — Lehrbuch der Grundstücksaufnahme von 1578, von Hammer. — Messungen mit Lattenreductor, von Krayl. — Zur graphischen Ausgleichung beim trigonometrischen Einschneiden, von Hammer. — Schols †, von Jordan. — **Kleinere Mittheilungen. — Vereinsangelegenheiten. — Personalnachrichten. — Berichtigung. — Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 9. Band XXVI.

1. Mai.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Genauigkeit der Abschätzung mittelst Nivellirfernrohrs.

(Fortsetzung von S. 245.)

Hierans berechnen wir die τ für die einzelnen Intervallstellen und vergleichen sie mit den beobachteten Werthen. Als Probe gilt, die Summe der v muss verschwinden. Werden in derselben Weise die Beobachtungen mit Zielweiten von 30—60 und 60—120 m behandelt, so erhält man schliesslich folgende Interpolationsformeln für das Instrument Meissner:

1) $^1/_2$ Centimeterscala:

Zielweite zwischen

α) 0 u. 30 m: $\tau = -0{,}001 + 0{,}143 \sin\varphi + 0{,}011 \sin 2\varphi - 0{,}012 \cos\varphi - 0{,}017 \cos 2\varphi$

β) 30 „ 60 „: $\tau = 0{,}000 + 0{,}246$ „ $+ 0{,}030$ „ $- 0{,}003$ „ $- 0{,}017$ „

γ) 60 „ 120 „: $\tau = +0{,}005 + 0{,}206$ „ $+ 0{,}078$ „ $- 0{,}014$ „ $- 0{,}000$ „

2) $^1/_1$ Centimeterscala:

Zielweite zwischen

α) 0 u. 30 m: $\tau = +0{,}008 + 0{,}080 \sin\varphi - 0{,}106 \sin 2\varphi - 0{,}042 \cos\varphi - 0{,}017 \cos 2\varphi$

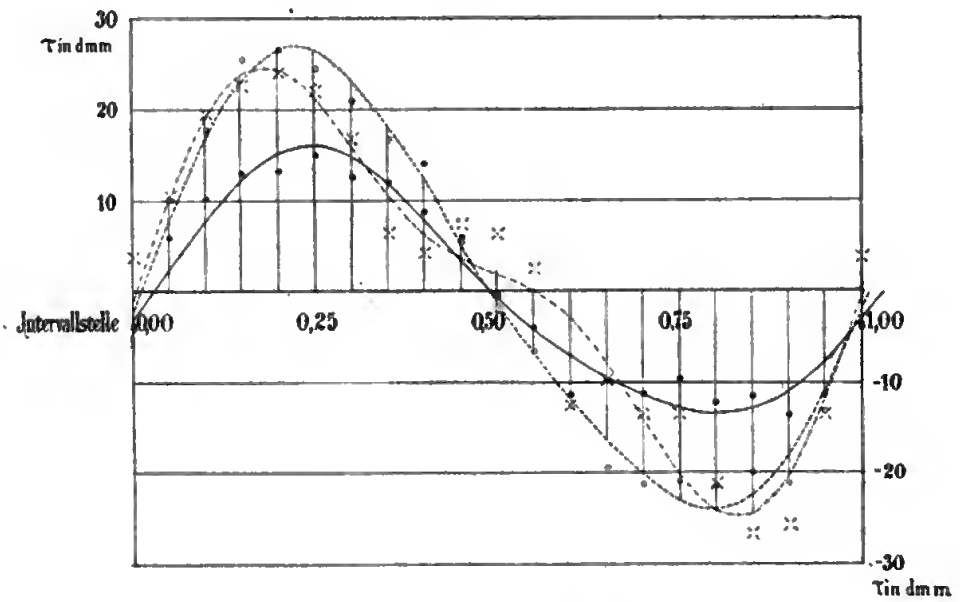
β) 30 „ 60 „: $\tau = -0{,}007 + 0{,}199$ „ $+ 0{,}070$ „ $+ 0{,}038$ „ $- 0{,}030$ „

γ) 60 „ 120 „: $\tau = +0{,}016 + 0{,}644$ „ $+ 0{,}027$ „ $- 0{,}013$ „ $- 0{,}060$ „

Auf Seiten 258 u. 259 sind in Fig. 6 u. 7 die Interpolationscurven gezeichnet mit den beobachteten Werthen. Die Figuren zeigen, dass, wie zu erwarten war, im Allgemeinen bei den Intervallstellen 0,00 resp. 1,00 und auch 0,50 der Fehler verschwindet. Bei den Stellen 0,25 und 0,75 erreichen die Fehler ihr Maximum resp. Minimum. Bemerkt sei noch, dass für die kurzen Zielweiten 0—30 m das $^1/_1$ Centimeterfeld zu gross ist, um im Allgemeinen und besonders die Mitte richtig schätzen zu können. Daher die etwas sonderbare Form der Curve. Aus den Betrachtungen folgt, dass man bei einem Feinnivellement die Ablesung an der Scala an den beiden Seiten einer sogenannten Wendelatte nehmen soll. Für den Fall, dass die Theilungen an beiden Seiten um rund $^1/_2$ Intervall verschoben sind, wird im Mittel beider Beobachtungen der

einseitige Schätzungsfehler fast ganz eliminirt. Wesentlich wird man, wie ich bereits erwähnte, beim Abschätzen unterstützt durch Punkte von 2 mm Radius an den Feldgrenzen, wie die von mir bereits früher mitgetheilten Beobachtungen bestätigt haben. Auf eine Entfernung l macht die $^1/_1$ Centimeterscala auf das Auge denselben Eindruck als die $^1/_2$ Centimeterscala auf eine Zielweite $^1/_2\, l$. Es ist demnach zu erwarten, dass in Theilen des Intervalls die einseitigen Fehler mit einander übereinstimmen, also in wahrer Grösse die an der $^1/_1$ Centimeterscala doppelt so gross sind, als die entsprechenden an der $^1/_2$ Centimeterscala. Eine diesbezügliche Vergleichung lassen die Interpolationsformeln $1, \beta$ und $2, \gamma$ zu. Es ergeben sich die einseitigen Fehler an der $^1/_1$ Centimeterscala etwas höher als doppelt so gross wie die entsprechenden an der $^1/_2$ Centimeterscala, wie es auch sein muss, da in Folge der Abnahme der Kraft des Fernrohres mit der Zielweite die Umrisse der Felder verschwommen erscheinen. Bei der $^1/_2$ Centimeterscala nehmen bei den grossen Zielweiten die einseitigen Fehler wieder ab, da sie, wie anzunehmen ist, in den zufälligen nach und nach verschwinden.

Fig. 6.



½ Centimeterskala

Einseitiger Fehler bei Abschätzung der Intervallstelle.

———— •	für	Zielweiten	zwischen	0 und	30 m
····· °	„	„	„	30 „	60 „
——— ×	„	„	„	60 „	120 „

Nach dem für uns wichtigen Ergebniss, dass durch Ablesen an den beiden Seiten einer Wendelatte und Mittelbildung die einseitigen Schätzungsfehler eliminirt werden, ist es zunächst von grossem Interesse, ein Urtheil über die Grösse der bleibenden zufälligen Fehler zu erhalten.

Der Gesammtschätzungsfehler λ setzt sich, wie bereits bekannt, zusammen aus dem einseitigen τ und dem zufälligen, den wir mit λ' bezeichnen wollen, gemäss der Gleichung

$$\lambda = \tau + \lambda'$$

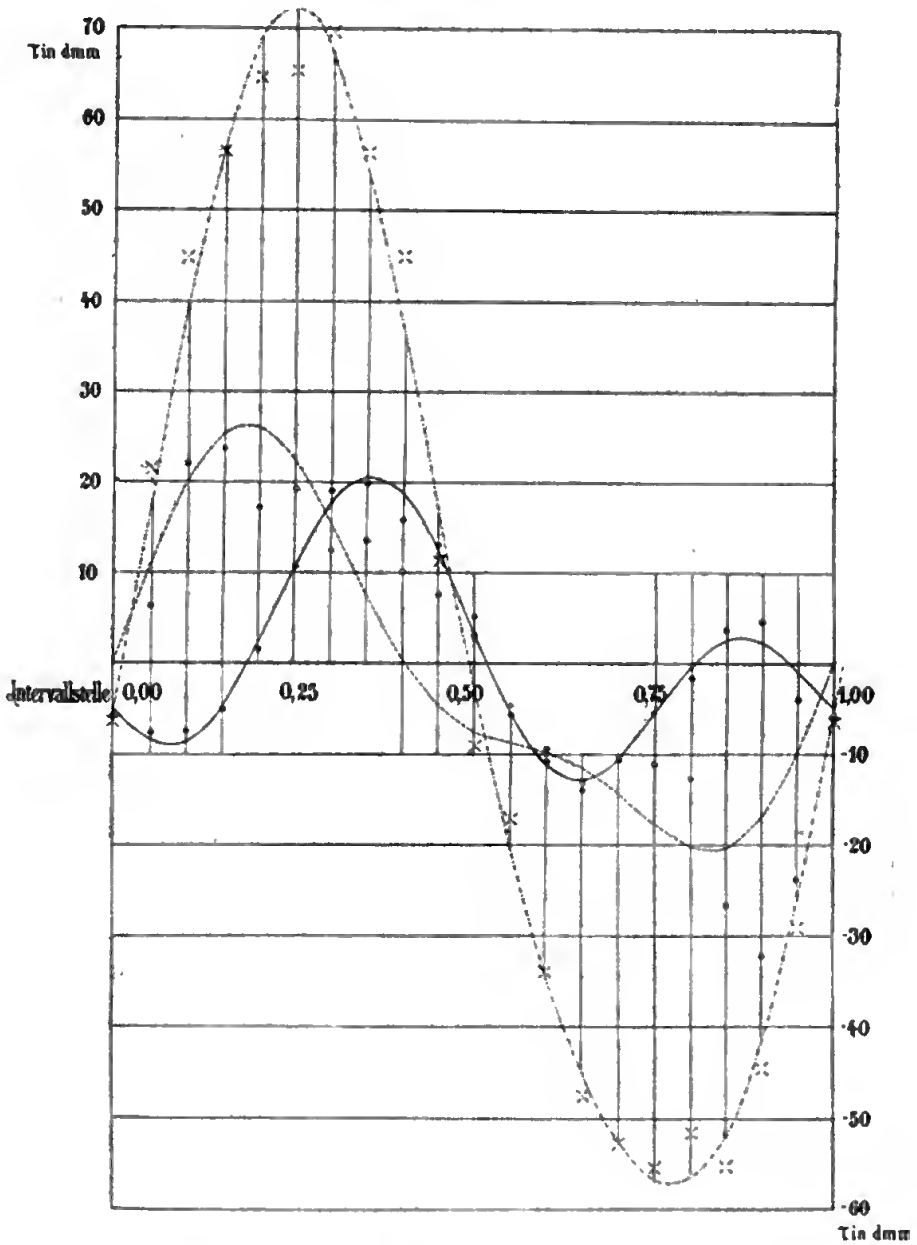
Quadriren und addiren wir die einzelnen Gleichungen, so erhalten wir

$$[\lambda\lambda] = n \cdot \tau^2 + 2\,[\lambda']\,\tau + [\lambda'\lambda'],$$

hieraus folgt, da $[\lambda'] = 0$ wird,

$$\frac{[\lambda\lambda]}{n} = \varphi^2 = \tau^2 + \frac{[\lambda'\lambda']}{n}$$

Fig. 7.



1/1 Centimeterskala

Einseitiger Fehler bei Abschätzung der Intervallstelle.

Setzen wir nun analog dem Vorgang $\frac{[\lambda'\lambda']}{n} = \varphi_1^2$, so erhalten wir den mittleren zufälligen Schätzungsfehler φ_1 aus folgender Gleichung

$$\varphi_1 = \sqrt{\varphi^2 - \tau^2}.$$

(Bei der Entwickelung mache ich die praktisch wohl zulässige Annahme, dass λ' sowie λ wahre Fehler seien.)

Die mittleren Gesammtschätzungsfehler φ für die einzelnen Intervallstellen berechnen wir aus den Beobachtungen gemäss der Formel $\varphi = \sqrt{\frac{[\lambda\lambda]}{n}}$.

Zusammenstellung der Gesammtschätzungsfehler nach Intervallstellen und Zielweiten.

Intervall-stelle	1/1 Centimeterscala			1/2 Centimeterscala		
	0 — 30 m	30—60 m	60—120 m	0 — 30 m	30—60 m	60—120 m
	φ in mm			φ in mm		
0,00	0,205	0,359	0,564	0,173	0,246	0,393
0,05	0,224	0,326	0,637	0,176	0,248	0,426
0,10	0,229	0,334	0,714	0,168	0,258	0,400
0,15	0,219	0,347	0,758	0,171	0,304	0,394
0,20	0,232	0,322	0,841	0,178	0,304	0,332
0,25	0,267	0,344	0,827	0,185	0,333	0,305
0,30	0,304	0,265	0,821	0,174	0,328	0,238
0,35	0,288	0,270	0,636	0,167	0,317	0,340
0,40	0,249	0,231	0,607	0,151	0,224	0,374
0,45	0,241	0,233	0,411	0,133	0,159	0,426
0,50	0,178	0,220	0,376	0,107	0,153	0,394
0,55	0,201	0,288	0,372	0,118	0,182	0,370
0,60	0,211	0,284	0,531	0,151	0,205	0,270
0,65	0,253	0,309	0,621	0,154	0,262	0,256
0,70	0,262	0,236	0,682	0,160	0,273	0,279
0,75	0,253	0,253	0,700	0,148	0,283	0,308
0,80	0,228	0,264	0,653	0,158	0,292	0,382
0,85	0,201	0,362	0,667	0,160	0,284	0,419
0,90	0,204	0,411	0,599	0,171	0,271	0,386
0,95	0,215	0,368	0,570	0,172	0,254	0,405

Die tabellarische Zusammenstellung lässt erkennen, dass die Gesammtschätzungsfehler ebenso wie die einseitigen stellenweise gleichmässig ansteigen und wieder abnehmen, sich also durch dieselbe Interpolationsformel ausdrücken lassen. Es wurde der Bequemlichkeit halber dieselbe Berechnungsweise eingeschlagen. Es ist mir wohl bekannt, dass theoretisch eine derartige Berechnung für Ausdrücke, die mittlere Fehler darstellen, unstatthaft ist. Praktisch genommen ist es jedoch gleichgültig, welches Interpolationsverfahren man wählt. Ich entschloss mich daher zu dem einfachsten. Neu zu berechnen waren nur die Absolutglieder der Normalgleichungen, die an sich noch den grossen

rechnerischen Vorzug bieten, dass in jeder Gleichung nur eine Unbekannte enthalten ist.

Zusammenstellung der Interpolationsgleichungen, darstellend den mittleren Gesammtschätzungsfehler bei Abwägung der Lage des Fadens in den einzelnen Intervallstellen für Beobachtungen mit dem Instrument Meissner.

1) $^1/_2$ Centimeterscala:

Zielweiten zwischen

α) 0 u. 30 m: $\varphi = +0{,}159 + 0{,}009 \sin\varphi - 0{,}001 \sin 2\varphi + 0{,}019 \cos\varphi - 0{,}011 \cos 2\varphi$

β) 30 „ 60 „ : $\varphi = +0{,}259 + 0{,}016 \sin\varphi - 0{,}008 \sin 2\varphi + 0{,}033 \cos\varphi - 0{,}057 \cos 2\varphi$

γ) 60 „ 120 „ : $\varphi = +0{,}355 + 0{,}005 \sin\varphi - 0{,}021 \sin 2\varphi + 0{,}034 \cos\varphi + 0{,}050 \cos 2\varphi$

2) $^1/_1$ Centimeterscala:

Zielweiten zwischen

α) 0 u. 30 m: $\varphi = +0{,}233 + 0{,}015 \sin\varphi - 0{,}007 \sin 2\varphi - 0{,}010 \cos\varphi - 0{,}028 \cos 2\varphi$

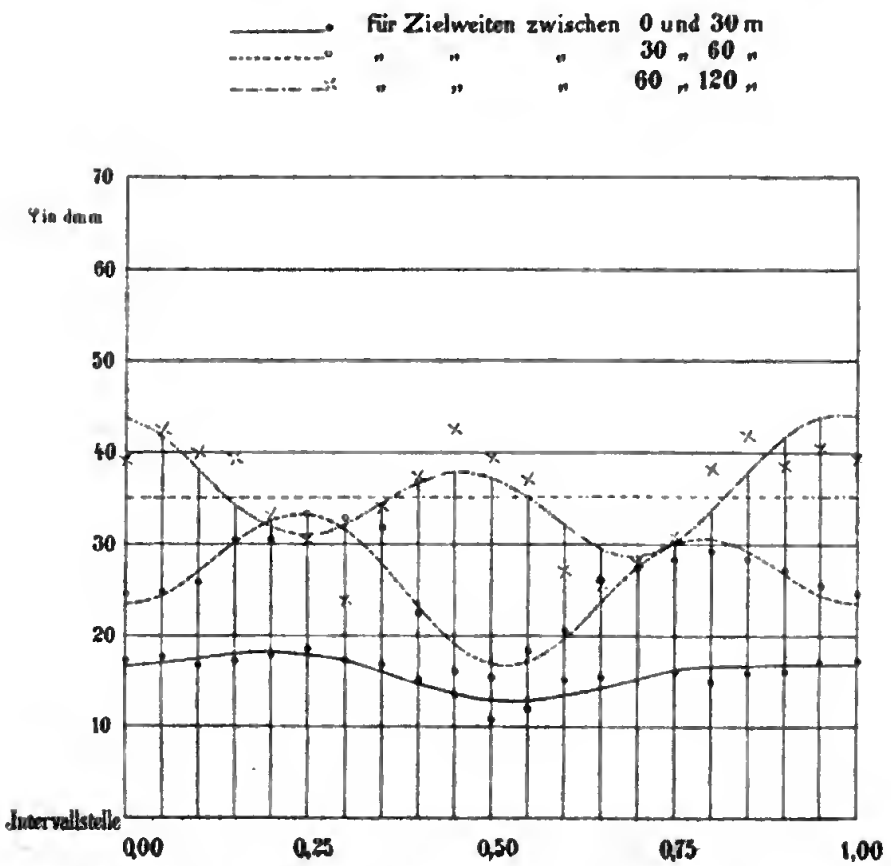
β) 30 „ 60 m: $\varphi = +0{,}301 + 0{,}002 \sin\varphi + 0{,}006 \sin 2\varphi + 0{,}059 \cos\varphi + 0{,}008 \cos 2\varphi$

γ) 60 „ 120 m: $\varphi = \pm 0{,}629 + 0{,}067 \sin\varphi + 0{,}015 \sin 2\varphi + 0{,}083 \cos\varphi - 0{,}147 \cos 2\varphi$

Fig. 8.

½ Centimeterskala

Gesammtschätzungsfehler.



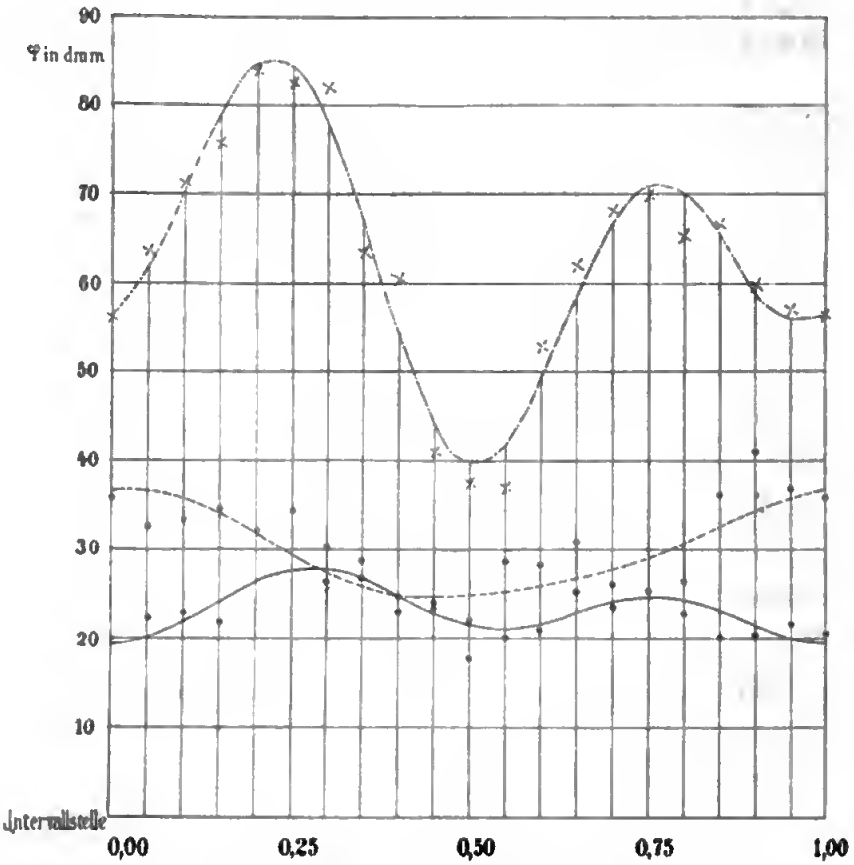
Den besten Ueberblick gewährt die graphische Darstellung in Fig. 8 u. 9 auf Seiten 261 und 262. Der Verlauf der Curven zeigt, dass der Gesammtschätzungsfehler in der Mitte des Intervalls

am kleinsten ist. Von der Curve, die den Fehler zwischen den Zielweiten 60—120 m bei der $^1/_2$ Centimeterscala darstellt, sehe ich ab. Man könnte die Curve, ohne im Verhältniss zur Grösse der Werthe einen merklichen Fehler zu begehen, durch eine gerade Linie darstellen, wie dies in Figur 8 auch angedeutet ist. Jedoch möchte ich es nicht ganz von der Hand weisen, wenn ich es auch selbst für gewagt halte, zu bemerken, dass im vorliegenden Falle vielleicht gerade dann, wenn der eine der am Faden nicht verdeckten Streifen des

Fig. 9.

$^1/_1$ Centimeterskala

Gesamtschätzungsfehler.



Intervalls eine merkliche Grösse erreicht hat, der andere noch nicht allzu klein ist, um noch einigermaassen wahrgenommen werden zu können (was bei $^1/_4$ und $^3/_4$ des Intervalls eintritt), die günstigste Schätzungsstelle vorliegt. Im Uebrigen zeigt sich, dass im Allgemeinen gerade bei diesen Stellen die Schätzungsfehler am grössten sind. Die Centimeterscala lieferte bei den Zielweiten zwischen 30—60 m die Schätzungsfehler an den Feldgrenzen am grössten. Summarisch lässt sich sagen, dass für die Nivellements-Gebrauchszielweiten (über 60 m bei der Centimeterscala, zwischen 30 und 60 bei der $^1/_2$ Centimeterscala) in der Mitte des Feldes der Gesammtschätzungsfehler am kleinsten, bei $^1/_4$ und $^3/_4$ am

grössten ist, und an den Feldgrenzen etwa dem Mittelwerthe der beiden Extreme entspricht. Interessant ist es auch hier wieder zu verfolgen, dass die Ergebnisse der Centimeterscala für die Zielweite 60—120 m um etwas grösser sind als das Doppelte der entsprechenden der $^1/_2$ Centimeterscala für die Zielweiten 30—60 m.

Berechnung der zufälligen Schätzungsfehler.

Nachdem aus den Interpolationsgleichungen sowohl die Werthe φ als τ gefunden sind, ergiebt sich der mittlere zufällige Schätzungsfehler φ_1 gemäss der Formel $\varphi_1 = \sqrt{\varphi^2 - \tau^2}$. Die so berechneten Werthe sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

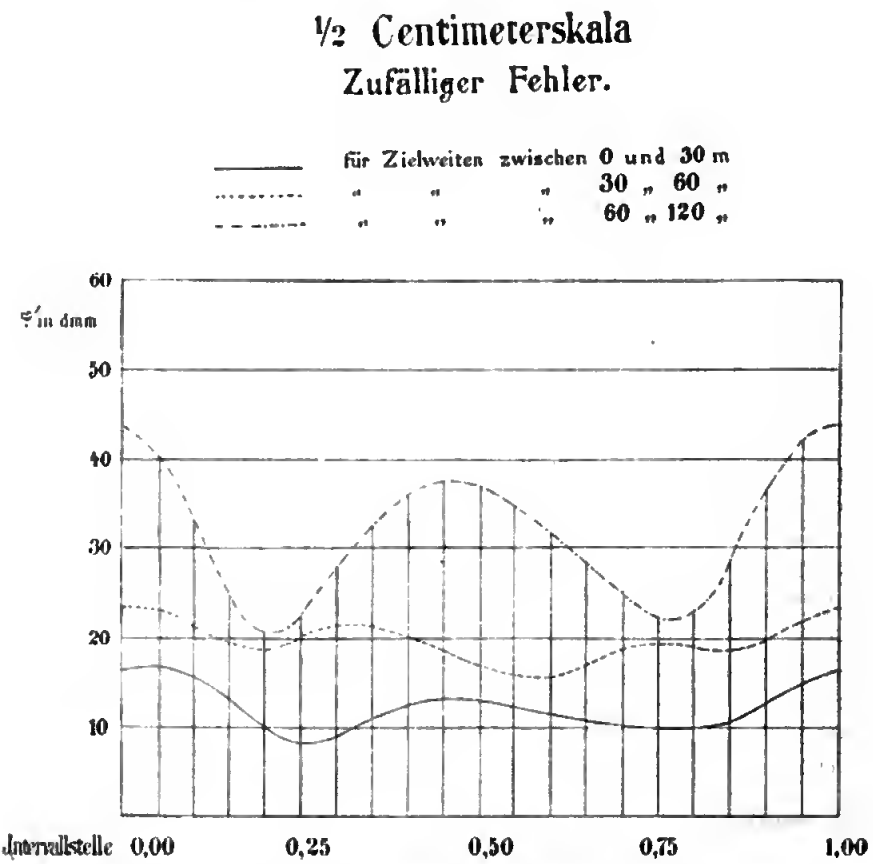
Zusammenstellung der zufälligen Schätzungsfehler nach Intervallstellen und Zielweiten.

Intervall-stelle	$^1/_1$ Centimeterscala			$^1/_2$ Centimeterscala		
	0—30 m	30—60 m	60—120 m	0—30 m	30—60 m	60—120 m
	φ_1 in mm			φ_1 in mm		
0,00	± 0,188	0,368	0,562	0,164	0,234	0,439
0,05	0,183	0,352	0,593	0,168	0,232	0,404
0,10	0,201	0,298	0,587	0,157	0,212	0,332
0,15	0,236	0,232	0,544	0,132	0,196	0,247
0,20	0,262	0,186	0,494	0,102	0,188	0,208
0,25	0,255	0,194	0,438	0,082	0,202	0,227
0,30	0,215	0,228	0,404	0,090	0,214	0,279
0,35	0,173	0,249	0,391	0,109	0,213	0,326
0,40	0,165	0,250	0,404	0,124	0,201	0,361
0,45	0,194	0,244	0,412	0,132	0,186	0,375
0,50	0,212	0,239	0,398	0,129	0,168	0,370
0,55	0,204	0,238	0,366	0,121	0,157	0,349
0,60	0,186	0,241	0,349	0,115	0,156	0,318
0,65	0,190	0,242	0,371	0,106	0,170	0,284
0,70	0,217	0,240	0,410	0,102	0,188	0,251
0,75	0,240	0,232	0,424	0,099	0,194	0,223
0,80	0,243	0,232	0,414	0,100	0,190	0,231
0,85	0,230	0,255	0,398	0,105	0,187	0,285
0,90	0,213	0,300	0,411	0,126	0,197	0,364
0,95	0,199	0,344	0,495	0,148	0,218	0,421

Die graphische Darstellung befindet sich in Fig. 10 u. 11 S. 264 u. 265. Der zufällige Schätzungsfehler ist im Allgemeinen, wie dies auch meiner Ueberzeugung nach nicht anders zu erwarten war, an den Feldgrenzen am grössten, in der Mitte des Feldes und deren Nähe am kleinsten, und zwar sind die Werthe an der Feldgrenze nahe $1^1/_2$ mal so gross als in der Nähe der Feldmitte bei der Centimeterscala. Bei der $^1/_2$ Centimeterscala kann der Unterschied nicht so bedeutend sein infolge der geringeren scheinbaren Grösse des Intervalls. Dass natürlich bei einer kurzen Zielweite von 30 m und weniger der zufällige Schätzungsfehler an der $^1/_1$ Centimetergrenze nicht grösser sein kann, als in der

Mitte des Scalenfeldes, brauche ich wohl nicht noch besonders hervorzuheben. Es ergiebt sich hier der zufällige Schätzungsfehler in allen Intervallstellen fast gleich gross. Wem es beliebt, der mag sich die Curve durch eine Gerade ersetzt denken und auch sonst die Linien ausgleichen, wie dies theilweise in der Zeichnung bereits geschehen. Wenn ich in meiner früheren Mittheilung sagte: „Bekanntlich werden in einer solchen Lage des Fadens die grössten Schätzungsfehler begangen etc.“, so meinte ich natürlich stillschweigend damit die Beobachtungen in den Nivellements-Gebrauchszielweiten. Die $^1/_2$ Centimeterscala liefert besonders für die Zielweiten 60—120 m bei den Intervallstellen $^1/_4$ und $^3/_4$ die kleinsten Werthe. Vergleiche hierzu die entsprechende Bemerkung bei dem Gesammtschätznngsfehler.

Fig. 10.



Wie die Figuren 8 bis 11 aufweisen, sind, wenigstens für die $^1/_1$ Centimeterscala, die Unterschiede sowohl in den Gesammt- als auch den zufälligen Schätzungsfehlern für die Zielweiten 0—30 m und 30—60 m klein im Verhältniss zu den Beträgen, welche sich in den Curven 30—60 m und 60—120 m aussprechen. Dies deutet daranf hin, dass die Schätznngsfehler, und besonders der znfällige, zunächst langsam, dann schneller wachsen. Die Gesammtschätzungsfehler (für alle Intervallstellen zusammen betrachtet) nach strenger Berechnung für nnser Instrument Meissner sind

bereits oben mitgetheilt. Aus denselben sind folgende Interpolationsgleichungen berechnet worden.

Interpolationsgleichungen darstellend den Gesammtschätzungsfehler als Function der Zielweite:

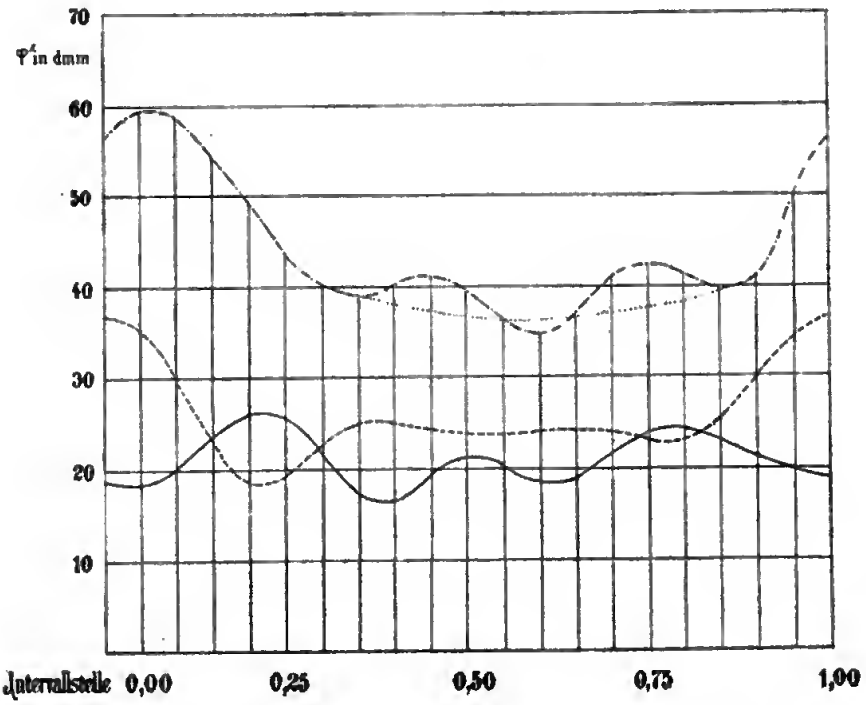
Meissner $^1/_2$ Centimeterscala: $\varphi^2 = 0{,}0129 + 0{,}000746\, l + 0{,}00000882\, l^2$

„ $^1/_1$ „ : $\varphi^2 = 0{,}0499 - 0{,}000418\, l + 0{,}00004876\, l^2$.

Fig. 11.

$^1/_1$ Centimeterskala

Zufälliger Fehler.



§ 5. Der zufällige Schätzungsfehler und der Einstellungsfehler.

Wollen wir, was für die nachfolgenden Betrachtungen erwünscht ist, den zufälligen Schätzungsfehler für die einzelnen Zielweiten feststellen, so muss der einseitige zuvor eliminirt werden. Wir bestimmen daher für jede einzelne Zielweite den einseitigen Fehler aus den Beobachtungen nach dem Vorgange durch Bildung des arithmetischen Mittels sämmtlicher Beobachtungen. Selbstverständlich müsste für eine genaue Bestimmung der Werthe eine grosse Anzahl von Beobachtungen vorliegen. Es können daher die Resultate höchstens Anspruch auf Näherungswerthe haben. Der einseitige Fehler wird von den einzelnen Gesammtfehlern subtrahirt, und so werden die zufälligen Schätzungsfehler der einzelnen Intervallstellen gefunden. Von Werth ist es nun zu kennen den mittleren zufälligen Schätzungsfehler für alle Intervallstellen zusammenbetrachtet. Die Ergebnisse der Rechnung sind in folgender Tabelle aufgeführt.

Zusammenstellung der mittleren zufälligen Schätzungsfehler für Instrument Meissner

$^1/_2$ Centimeterscala		$^1/_1$ Centimeterscala	
Zielweite m	φ_1 mm	Zielweite m	φ_1 mm
7,1	± 0,087	7,4	± 0,187
12,0	0,117	13,0	0,203
17,0	0,120	17,8	0,201
23,3	0,111	22,0	0,223
29,0	0,135	27,8	0,200
37,1	0,138	34,1	0,218
46,9	0,188	39,8	0,232
57,7	0,236	46,5	0,242
71,0	0,194	53,5	0,314
83,8	0,207	67,2	0,383
97,4	0,318	86,0	0,432
117,2	0,515	100,4	0,388
		118,7	0,543

Diese Ergebnisse stehen den bereits früher von mir mitgetheilten an Güte keineswegs nach. Hieraus ergeben sich folgende Interpolationsgleichungen:

Interpolationsgleichungen, darstellend den mittleren zufälligen Schätzungsfehler als Function der Zielweite:

Instrument Meissner $^1/_2$ Centimeterscala:

$$\varphi_1^2 = 0{,}0103 - 0{,}000225\, l + 0{,}00001437\, l^2$$

" " $^1/_1$ Centimeterscala:

$$\varphi_1^2 = 0{,}0350 - 0{,}000008\, l + 0{,}00001737\, l^2$$

Die Curven (Fig. 3 u. 4 S. 239 u. 241) steigen zunächst garnicht oder nur ganz unbedeutend, sodann immer schneller an, bis sie sich in einer geraden Linie verlaufen, durch die für die Gebrauchszielweiten der mittlere Schätzungsfehler zum Ausdruck kommt.

Die 4 Interpolationsgleichungen geben uns Aufschluss über das Verhältniss der mittleren Gesammt- und zufälligen Schätzungsfehler.

Tabelle darstellend das Verhältniss der Grösse des Gesammt- und zufälligen Schätzungsfehlers.

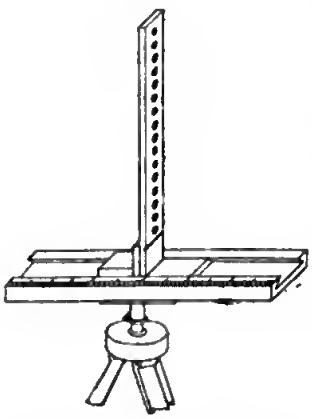
Zielweite m	$^1/_2$ Centimeterscala $\frac{\varphi}{\varphi_1}$	$^1/_1$ Centimeterscala $\frac{\varphi}{\varphi_1}$
10	1,50	1,18
30	1,63	1,26
50	1,44	1,39
70	1,29	1,46
90	1,20	1,53
110	1,12	1,56
Mittel	1,36	1,40

Der Gesammtschätzungsfehler ist also rund $\sqrt{2}$ mal so gross als der zufällige. Wenden wir uns nun zum Einstellungsfehler.

Bei Vergleichnng der Leistnngsfähigkeit der 3 Fernrohre mit einander fand sich, dass im Allgemeinen die Schätznngsfehler sich nmgekehrt verhalten wie die Quadratwurzeln aus der Vergrösserung der Fernrohre. Jedoch zeigt sich auch schon dort, dass stark vergrössernde Fernrohre bei Benntznng einer in kleine Intervalle getheilten Scala verhältnissmässig günstigere Ergebnisse lieferten. Dies deutet daranf hin, dass beim Abschätzen an der Scala die Leistnngsfähigkeit eines guten Fernrohrs noch lange nicht ansgenntzt wird. Das ist übrigens eine längst bekannte Thatsache. Cohen-Stuart hat bei dem holländischen Feinnivellement znr Erhöhnng der Genanigkeit der Visnr nicht an der Scala abgelesen, sondern stets anf die Mitten der Centimeterfelder eingestellt. Stampfer hat über die Genauigkeit der Visur mit Fernrohren nmfangreiche Untersnchnngen angestellt (Jahrbücher des k. k. polytechnischen Institntes in Wien, Band 18). Er stellte unter anderem den Faden anf die Mitte eines schwarzen Kreises anf weissem Grunde ein und fand, dass die Genanigkeit eine sehr hohe war.

Bei den wissenschaftlichen Feinnivellements, die nnter Leitnng des Vorstehers der geodätischen Abtheilung der Landwirthschaftlichen Hochschule ausgeführt werden, wird das Fernrohr auf die Mitte eines weissen Kreises von 3,2 mm Durchmesser, der seinerseits wieder von einem schwarzen Kreisring von 2,4 mm Stärke nmgeben ist, eingestellt.

Fig. 12.



Die Genauigkeit dieser Einstellnng wurde im Frühjahr 1894 von dem Herrn Landmesser Schweimer und mir festgestellt. Zu dem Zweck fertigte Herr Mechaniker Rosenberg in Berlin zwei 0,5 m lange, aus dreifachem Holz znsammengesetzte Lattenstücke an. Die einzelnen Kreise wurden in einem Abstande von 3 cm in die Latten eingesetzt. Die Kreise der einen Latte hatten einen Durchmesser von 3,2 mm, die Stärke der schwarzen Kreisringe betrug 2,4 mm. Sowohl die weissen Kreise als auch die schwarzen Kreisringe an der anderen Latte hatten die doppelten Dimensionen. Die Latten wnrden an einem Holz befestigt, das seinerseits wieder in einer mit einer Millimetertheilung versehenen Schiebevorrichtung hin- nnd hergeschoben werden konnte, 2 Zeiger in einem Abstande von etwa 0,0720 m wurden angebracht. Dieser Apparat (Fig. 12) wurde anf einem Zapfenstativ befestigt, sodass die Latte lothrecht stand, das Lineal wagerecht lag. Die Beobachtungen sind mit dem Instrument Schiebfernrohr (s. S. 130, Jahrgang 1894 dieser Zeitschritt) ausgeführt. Nachdem diejenige Entfernung des Instrumentes von der Scala gefunden war, für welche die Mitten zweier Kreise mit den beiden äusseren Ocularfäden sich näherungsweise deckten, wurde die Latte in der Schiebevorrichtnng so lange vor- oder zurück-

geschoben, bis die erwähnte Bedingung in aller nur erreichbaren Strenge erfüllt war. 20 Beobachtungen wurden für jede Zielweite angestellt in der Weise, dass Landmesser Kummer die 10 ersten, Landmesser Schweimer die 10 letzten ausführte. Die Beobachter am Instrument und Schiebeapparat lösten sich gegenseitig ab. Bemerkt sei noch, dass die Einstellfehler eines Fadens eher noch kleiner sein müssen, als nachfolgende Zusammenstellungen ergeben, denn in Folge der Schwierigkeit gleichzeitig 2 Fäden zu beobachten, sowie des Einflusses der eventuellen Fadenparallaxe könnten die Beobachtungen etwas entstellt sein.

Die Berechnung könnte nach der auf Seite 143, Jahrgang 1894 dieser Zeitschrift, aufgestellten Fehlergleichung vollzogen werden. Eine einfachere Berechnung ist jedoch folgende:

Die Entfernung der Latte von Mitte Instrument ist $D = c + aK$, wo $c = 0{,}67$ und $K = 200$ die Distanzmesserconstanten sind; a ist der Lattenabschnitt. Es folgt hieraus

$$\lambda \sqrt{2} = -a - \frac{c}{K} + \frac{D}{K}$$

Setzen wir $K = K_o + y$, so ergiebt sich

$$\lambda \sqrt{2} = -a + \frac{1}{K_o}(D - c) + (D - c)\,y \text{ oder}$$

$\lambda \sqrt{2} = -l + (D - c)y$, wo $-a + \frac{1}{K_o}(D - c) = -l$ gesetzt ist.

Die Rechnung nach dieser Formel ist sehr bequem. Die kleine Constante ist für die Untersuchung vollständig überflüssig, dass sie trotzdem in obiger Gleichung mitgeführt ist, geschah nur aus praktischen Gründen, es werden so nämlich die Werthe $-l$ klein, ferner $(D - c)$ stets ganze Zahlen 6, 12, 18 etc.

Das einfachste Rechenverfahren ist jedoch folgendes: Man bildet das Mittel sämmtlicher Ablesungen am Schiebeapparate, zieht die einzelnen Ablesungen hiervon ab, dividirt diese Werthe durch 200, quadrirt und addirt die Zahlen und erhält so $2\,[\lambda\lambda]$.

Unter Benutzung der grösseren Kreise wurden in einer Entfernung von 90,5 m folgende Ablesungen gewonnen:

Beobachter Kummer		Beobachter Schweimer	
Zeiger	Hülfszeiger	Zeiger	Hülfszeiger
m	m	m	m
0,2310	0,3031	0,2110	0,2831
2105	2827	2555	3277
2502	3223	2348	3070
2212	2933	2172	2893
2104	2824	2282	3004
2050	2772	2790	3512
2192	2913	2644	3366
2405	3125	2388	3110
2545	3265	2842	3564
2524	3244	2824	3545
Mittel 0,22949		0,24955	

Beobachter Kummer			Beobachter Schweimer		
	$\lambda' \sqrt{2}$	$2\lambda'\lambda'$		$\lambda'' \sqrt{2}$	$2\lambda''\lambda''$
− 151	− 0,76	0,6	+ 3855	+ 19,28	371,7
+ 1899	+ 9,50	90,2	− 595	− 2,98	8,9
− 2071	− 10,35	107,1	+ 1475	+ 7,38	54,5
+ 829	+ 4,14	17,1	+ 3235	+ 16,17	261,5
+ 1909	+ 9,55	91,2	+ 2135	+ 10,67	113,8
+ 2449	+ 12,24	149,8	− 2945	− 14,72	216,7
+ 1029	+ 5,15	26,5	− 1485	− 7,43	55,2
− 1101	− 5,51	30,4	+ 1075	+ 5,38	28,9
− 2501	− 12,50	156,3	− 3465	− 17,33	300,3
− 2291	− 11,46	131,3	− 3285	− 16,42	269,6
+ 8115	+ 40,58	800,5	+ 11775	+ 58,88	1681,1
− 8115	− 40,58		− 11775	− 58,88	

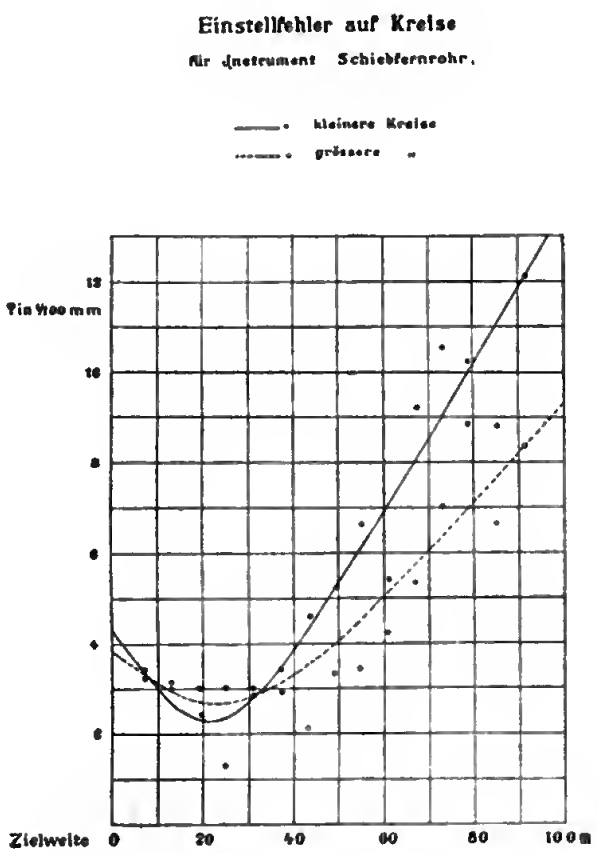
$$\varphi_1^2 = \frac{800{,}5}{18} = 44{,}47 \qquad \varphi_2^2 = \frac{1681{,}1}{18} = 93{,}40$$

$$\varphi_1 = \pm\, 6{,}7\ {}^1/_{100}\ \text{mm} \qquad \varphi_2 = \pm\, 9{,}7\ {}^1/_{100}\ \text{mm}$$

$$\varphi^2 = 68{,}93 \qquad \varphi = \pm\, 8{,}3\ {}^1/_{100}\ \text{mm}.$$

Eine getrennte Berechnung der mittleren Fehler der beiden Beobachter schien erwünscht, um zu erkennen, ob sich bedeutende Abweichungen in den Grössen der Fehler zeigen würden bei sonst gleich-

Fig. 13.



geübten Beobachtern, ausserdem aus folgendem Grunde. Gewohnheitsgemäss pflegen verschiedene Angen das Abschätzen der seitlichen Fäden auch von verschiedenen Pnnkten aus vorzunehmen. Es wird dadnrch der Lattenabschnitt infolge des noch vorhandenen Restes in der Fadenparallaxe einseitig fehlerhaft gefnnden. Ans den beiden Einzelergebnissen φ_1 nnd φ_2 wird der Mittelwerth gebildet gemäss der Gleichung $\varphi^2 = \frac{\varphi_1^2 + \varphi_2^2}{2}$

Zusammenstellung der mittleren Einstellfehler des Fadens auf Kreise.

kleinere Kreise				grössere Kreise			
Zielweite	Beobachter Kummer	Beobachter Schweimer	Mittel	Zielweite	Beobachter Kummer	Beobachter Schweimer	Mittel
l in m	φ_1 i. $^1/_{100}$ mm	φ_2 i. $^1/_{100}$ mm	φ i. $^1/_{100}$ mm	l in m	φ_1 i. $^1/_{100}$ mm	φ_2 i. $^1/_{100}$ mm	φ i. $^1/_{100}$ mm
6,7	± 4,1	± 2,5	± 3,4	6,7	± 2,6	± 3,8	± 3,2
12,6	3,2	2,9	3,0	12,7	3,5	2,7	3,1
18,6	2,6	2,3	2,4	18,7	2,9	3,2	3,0
24,7	1,3	1,3	1,3	24,6	2,2	3,6	3,0
30,6	2,5	3,0	2,8	30,6	2,9	3,2	3,0
36,6	2,9	2,8	2,9	36,6	2,7	4,0	3,4
42,6	4,2	4,9	4.6	42,6	1,5	2,6	2,1
48,5	4,2	6,0	5,2	48,6	4,3	2,0	3,3
54,4	5,0	7,8	6,6	54,6	3,0	3,7	3,4
60,5	2,4	7,2	5,4	60,6	4,7	3,6	4,2
66,6	8,1	10,2	9,2	66,5	4,7	5,8	5,3
72,5	9,0	11,8	10,5	72,5	5,7	8,1	7,0
78,5	6.4	12,8	10,2	78,5	8,1	9,5	8,8
84,5	6,6	10,5	8,8	84,5	4,5	8,2	6,6
90,4	12,8	11,4	12,1	90,5	6,7	9,7	8,3

Ans den Mittelwerthen sind folgende Interpolationsgleichnngen berechnet worden.

kleinere Kreise: $\varphi^2 = 18{,}73 - 1{,}2383\, l + 0{,}028793\, l^2$

grössere Kreise: $\varphi^2 = 14{,}53 - 0{,}6390\, l + 0{,}013620\, l^2$

Führt man l in Metern ein, so erhält man φ in $^1/_{100}$ mm.

Die mittleren Einstellfehler sind dargestellt in Fignr 13, Seite 269. Es zeigt sich, dass es thatsächlich eine bestimmte Grösse des Bildes giebt, bei der das Ange am besten schätzt, sonst hätte eben kein Minimum eintreten können. Nach der Stelle des Minimnms steigt die Cnrve, welche den Einstellfehler auf die kleineren Kreise darstellt schnell, die andere dagegen langsam, bis sie beide in gerade Linien anslaufen. Für kurze Zielweiten liefern im Allgemeinen beide Kreise dieselben mittleren Einstellfehler, für grössere Zielweiten sind dagegen die grösseren Kreise bedeutend im Vortheil, ein Beweis dafür, dass die vom Faden nicht bedeckten Theile des Intervalls noch eine bestimmte Grösse haben müssen, damit das Auge die Halbirnng noch gut vernehmen

kann. Zur klareu Uebersicht berechneu wir uns aus den Interpolationsgleichungen das Verhältniss der Fehler von 10 zu 10 m fortschreitend.

Zielweite m	Verhältniss
10	0,98
20	0,87
30	0,92
40	1,17
50	1,31
60	1,36
70	1,41
80	1,42
90	1,44
Mittel	1,21

Hieraus resultirt, dass für Zielweiten bis zu 30 m beide Kreise gleich gute Beobachtungen liefern, vou da ab aber die grossen Kreise im Vortheil sind. Bei ungefähr 70 m Zielweite und mehr verhalten sich die Fehler wie $\sqrt{2} : 1$.

Um wenigstens summarisch zu zeigen, wie bedeutend überlegen bei guten Fernrohren die Einstellung auf Kreise der Abschätzung an der Scala gegenüber ist, wollen wir berechnen: das Verhältniss der Fehler der Abschätzung an den Scalen zu dem Fehler der Einstellung auf die grösseren Kreise bei 20, 50 und 80 m Zielweite unter Zugrundelegung der Gleichungen, welche die zufälligen Schätzungsfehler an den Scalen darstellen.

Zielweite m	φ_1 1/1 cm / ∞ gr. Kr.	φ_1 1/2 cm / ∞ gr. Kr.
20	7,6	4,0
50	6,8	4,6
80	5,4	4,1
Mittel	6,6	4,2

Man müsste also nach diesem Ergebniss bei einer mittleren Gebrauchszielweite von rund 50 m an der 1/1 Centimeterscala 44, an der 1/2 Centimeterscala 18 Beobachtungen machen, um im Mittel dieselbe Genauigkeit zu erzielen als bei einer einzigen Einstellnng auf die grösseren Kreise.

Hieraus geht wohl klar hervor, dass für wissenschaftliche, möglichst genaue Untersuchungen und Messungen gute Instrumente bei gehöriger sachentsprechender Ausnutzung doch ganz andere Resultate liefern müssen als kleine, die eben am Platze sind, wenn es sich darum handelt, Messungen zu erledigen, die nur praktischen Zwecken dienen sollen.

So musste, um von den vielen Untersuchungen, die gelegentlich der wissenschaftlichen Feinnivellements der landwirthschaftlichen Hochschule angestellt wurden, nur einer hier Erwähnung zu thun, die Frage beantwortet

werden, ob es gestattet sei, zwischen Rück- und Vorblick eines Standpunktes das Ocular zwecks Beseitigung der Parallaxe zu verstellen. Bei einem Nivellement mit Ablesen an der Scala und näherungsweise gleichen Zielweiten von rund 50 und mehr Meter dürfte dem Ange wohl das Centimeterfeld beim Vorhandensein geringer Parallaxe nicht undeutlich erscheinen. Anders jedoch bei der Einstellung auf die kleinen Kreise und bei den kurzen Zielweiten von 30 m und weniger, die beim Nivellement benntzt wurden. Ausserdem erscheint auch dann, wenn die Zielweiten genau gleich sind, die eine Latte jedoch hell beleuchtet ist, die andere dagegen einen dunklen Hintergrund hat, ein Bild verschwommen, wenn das andere eingestellt ist. Hierdurch würde, falls man den Oculartrieb nicht verstellte, die sonstige Genauigkeit der Visur illusorisch werden.

Gelegentlich eines Feinnivellements wurde im August 1894 durch die Landmesser Schweimer und Kummer eine Untersnchung des Ocularttriebes am Schiebfernrohr auf gleichmässigen Gang vorgenommen. Zu dem Zweck wurden in einer Geraden von 39 m Länge bei 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30 und 33 m Fussplatten für Wendelatten aufgestellt und fest in den Erdboden eingetreten. Zunächst handelte es sich darum, die Höhenunterschiede der Köpfe der einzelnen Fussplatten genau durch centrisches Nivellement zu bestimmen. Auf 9 Standpunkten wurden alle möglichen centrischen Höhenunterschiede beobachtet, natürlich unter gleichzeitiger Benutzung zweier Latten. Aus 10 verschiedenen Messungen wurde eine Correction bestimmt, um die Ablesungen von der einen Latte nmznrechnen auf die der andern. Die Angabe der Libelle betrug 3,3″. Aus 25 Messnngen bezw. Fehlergleichungen mit 9 Unbekannten, nämlich den Höhen der Punkte 30, 27 etc. über 33, wurden ausser den Coten der Punkte der mittlere Fehler einer Höhenunterschiedsbestimmung zn 3,9 $^1/_{100}$ mm, der mittlere Fehler einer Cote zu 0,8 $^1/_{100}$ mm gefunden.

Die Coten der einzelnen Punkte über 33 sind folgende:

30	mit 0,00051	18	mit 0,08787	6	mit 0,13723
27	„ 0,02570	15	„ 0,11232		
24	„ 0,06825	12	„ 0,12285		
21	„ 0,06977	9	„ 0,11469		

Darauf wurde das Instrument über Punkt 39 fest aufgestellt, die Latte zwecks Ausführung des excentrischen Nivellements von Punkt 33 nach 30 etc. bis 6 geschickt, dann von 6 in umgekehrter Richtung nach 33 zurück. Jedesmal wurde an beiden Seiten der Wendelatte abgelesen, so dass also aus 4 Beobachtnngen ein Mittelwerth für die Visur nach jedem Punkte gebildet werden konnte. Dieselben Messungen wurden über Standpunkt 0 ausgeführt. Folgende Resultate wurden erhalten.

Excentrische Höhenunterschiedsbestimmungen.

Standpunkt 39		Standpunkt 0	
30 — 33	0,00076	9 — 6	×,97762
27 — 33	0,02622	12 — 6	×,98605
24 — 33	0,06917	15 — 6	×,97588
21 — 33	0,07096	18 — 6	×,95173
18 — 33	0,08925	21 — 6	×,93378
15 — 33	0,11384	24 — 6	×,93236
12 — 33	0,12451	27 — 6	×,88991
9 — 33	0,11641	30 — 6	×,86484
6 — 33	0,13908	33 — 6	×,86441

Die Differenzen der centrischen und excentrischen Höhenunterschiedsbestimmungen tragen wir als Ordinaten, die Differenz der Zielweiten als Abscissen auf. Die Verbindungslinien der Punkte müssten, falls der Oculartrieb geradlinig geht, eine Gerade ergeben; denn die Linie stellt mit der Abscissenachse den Winkel dar, welchen die Libellenachse mit der Zielachse bildet.

Zusammenstellung der Differenzen der centrischen und excentrischen Höhenunterschiedsbestimmungen.

Standpunkt 39		Standpunkt 0		Mittel
30 — 33	— 0,00025	9 — 6	— 0,00016	— $0,00020_5$
27 — 33	— 52	12 — 6	— 43	— 47_5
24 — 33	— 92	15 — 6	— 79	— 85_5
21 — 33	— 119	18 — 6	— 109	— 114
18 — 33	— 138	21 — 6	— 124	— 131
15 — 33	— 152	24 — 6	— 134	— 143
12 — 33	— 166	27 — 6	— 144	— 155
9 — 33	— 172	30 — 6	— 156	— 164
6 — 33	— 182	33 — 6	— 164	— 174_5

Die in der Tabelle einander entsprechenden Werthe sollten übereinstimmen. Die Resultate auf Standpunkt 0 weichen jedoch einseitig ab von den entsprechenden auf Standpunkt 39. Es ist anzunehmen, dass die Justirung des Instrumentes sich inzwischen geändert hat; das erscheint sogar wahrscheinlich, da auf beiden excentrischen Standpunkten das Instrument sehr fest aufgestellt ist, um das Sinken desselben zu vermeiden. Durch das kräftige Eintreten der Stativbeine in den Boden könnte leicht eine kleine Aenderung in der Justirung entstanden sein.

Um ein Urtheil über die Genauigkeit der Untersuchung zu erhalten, bestimmen wir den linearen Betrag der Winkeländerung zwischen Libellen-

und Zielachse auf 1 m Zielweite. Bezeichnen wir denselben mit x, so gelten folgende Gleichungen:

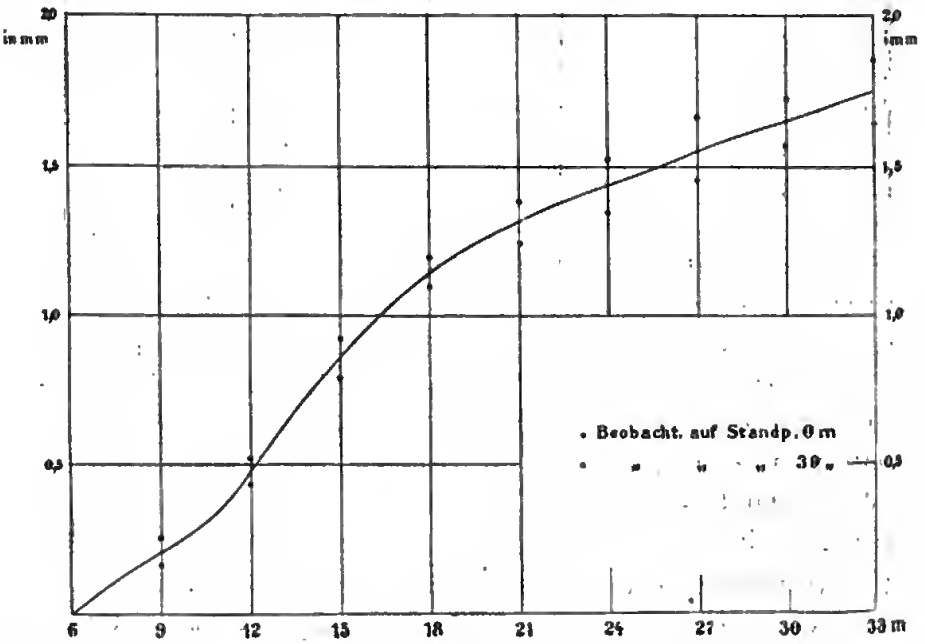
$$\begin{aligned}
\lambda_1 \sqrt{2} &= 9 + 3x = +6{,}4\\
\lambda_2 \sqrt{2} &= 9 + 6x = +3{,}7\\
\lambda_3 \sqrt{2} &= 13 + 9x = +5{,}1\\
\lambda_4 \sqrt{2} &= 10 + 12x = -0{,}6\\
\lambda_5 \sqrt{2} &= 14 + 15x = +0{,}7\\
\lambda_6 \sqrt{2} &= 18 + 18x = +2{,}1\\
\lambda_7 \sqrt{2} &= 22 + 21x = +3{,}5\\
\lambda_8 \sqrt{2} &= 16 + 24x = -5{,}2\\
\lambda_9 \sqrt{2} &= 21 + 27x = -2{,}8\\
\hline
0 &= 2265 + 2565x\\
x &= -0{,}883.
\end{aligned}$$

Hieraus ergiebt sich der mittlere Fehler eines aufgetragenen Punktes zu $\pm 2{,}9\ ^1/_{100}$ mm (Figur 14) und der mittlere Fehler eines Punktes der Curve zu $\pm 2{,}0\ ^1/_{100}$ mm.

Man kann, wie besonders deutlich die Figur zeigt, den Oculartrieb um ein weniges zwischen Rück- und Vorblick verstellen, denn die Tangente fällt mit der Curve auf kurze Strecken zusammen, wenigstens für Zielweiten über 15 m.

Fig. 14.

Ocular gang am Schiebfernrohr.



Wäre die Genauigkeit des Nivellements nicht eine so hohe, so könnten wir getrost bei dem vorliegenden Instrumente den Oculartrieb zwischen Rück- nnd Vorblick beliebig verstellen. Bei guten Instrumenten soll eben die Ocnlarfassnng gut gearbeitet sein und gute Führung haben. Das Resultat der Untersuchnng redet wohl selbst für sich am besten; es zeigt, dass gute Instrumente bei zweckentsprechender Ausnützung Resultate liefern, die mit den Ergebnissen kleiner Instrnmente garnicht zu vergleichen sind.

Das Ergebniss vorstehender Untersuchnngen fassen wir zusammen in folgendes.

Allgemein gültige Regeln über das Wachsthnm des Fehlers mit der Zielweite lassen sich schwer aufstellen. Für meine Beobachtnngen gilt eine näherngsweise proportionale Zunahme des Fehlers mit der Zielweite, jedoch mit der Einschränkung, dass bei schwach vergrössernden Fernrohren der Fehler anfangs rasch, dann langsamer zunimmt, bei stark vergrössernden dagegen das nmgekehrte der Fall ist.

Der Schätzungsfehler an den änsseren sogenannten Distanzfäden ist an Güte dem am Mittelfaden gleich.

Snmmarisch verhalten sich die Fehler zweier Fernrohre umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus den Vergrösserungszahlen.

Für ein Fernrohr und zwei Latten mit verschiedener Grösse des Intervalls verhalten sich die Fehler umgekehrt proportional der Qnadratwurzel aus dem Intervalle.

Der Schätznngsfehler zerfällt in einen einseitigen nnd einen zufälligen.

Der einseitige hängt wesentlich ab von der Intervallstelle, ferner von der Zielweite. Er ist Null in den Intervallstellen 0,00; 0,50; 1,00; am grössten und von entgegengesetzten Vorzeichen bei 0,25 und 0,75, wird also eliminirt durch Anwendung der Scalenverschiebnng nm $^1/_2$ Intervall (Wendelatte) nnd Mittelbildung aus beiden Beobachtungen.

Der znfällige Fehler ist im Allgemeinen am grössten an den Feldgrenzen.

Durch das Ablesen an der Scala wird die Leistungsfähigkeit eines guten Fernrohres nicht ausgenutzt, das zeigen deutlich die Einstellfehler auf Kreise, welche letztere als genauestes Untersnchungsmittel auch am besten Aufschluss geben über das Wachsthum des Fehlers mit der Zielweite. Es zeigt sich, dass es eine bestimmte scheinbare Grösse des Bildes giebt, bei der das Ange am besten schätzt.

Cassel, im December 1896. *G. Kummer*, Landmesser.

Zur Jordan'schen Theorie des Maximalfehlers;

von Dr. Ad. Blümcke, Königl. Reallehrer in Nürnberg.

In der vorigen Mittheilung*) wurde gezeigt, wie man die Jordan'sche Fehlerfunction aus den Hagen'schen Betrachtnngen herleiten kann. Es liegt nnn die Frage nahe, ob dasselbe Ziel nicht noch anf anderem Wege zu erreichen ist. Bekanntlich**) lässt sich die Gauss'sche Fnnction ableiten, wenn man vom arithmetischen Mittel ausgeht. Ich möchte im Folgenden zeigen, dass man die Jordan'sche Gleichnng ebenfalls auf diese Art erhalten kann, wenn man nur den einzelnen Beobachtungen Gewichte beilegt, welche Functionen der Beobachtungsfehler sind.

Hat man für eine zu beobachtende Grösse die Werthe $l_1\ l_2\ l_3 \ldots\ldots$ erhalten und ist x der wahrscheinlichste Werth der Unbekannten, so sind folgende Fehler die wahrscheinlichsten

$$\left.\begin{aligned} \varepsilon_1 &= x - l_1 \\ \varepsilon_2 &= x - l_2 \\ \varepsilon_3 &= x - l_3 \\ &\ldots\ldots \\ &\text{n. s. w.} \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

Da die Wahrscheinlichkeit von x und somit die Wahrscheinlichkeit des Fehlersystems $\varepsilon_1\ \varepsilon_2\ \varepsilon_3 \ldots\ldots$ ein Maximum werden soll, so hat man, wenn $\varphi(\varepsilon)$ die zn suchende Fehlerfnnction ist,

$$\varphi(\varepsilon_1)\, d\varepsilon \cdot \varphi(\varepsilon_2)\, d\varepsilon \cdot \varphi(\varepsilon_3)\, d\varepsilon \ldots\ldots = \text{Maximnm}$$

oder auch

$$\log \varphi(\varepsilon_1) + \log \varphi(\varepsilon_2) + \log \varphi(\varepsilon_3) + \ldots\ldots = \text{Maximnm}$$

durch Differentiiren nach x und weil vermöge der Gleichungen (1) $dx = d\varepsilon_1 = d\varepsilon_2 = d\varepsilon_3 = \ldots\ldots$

folgt

$$\frac{d \log \varphi(\varepsilon_1)}{d\varepsilon_1} + \frac{d \log \varphi(\varepsilon_2)}{d\varepsilon_2} + \frac{d \log \varphi(\varepsilon_3)}{d\varepsilon_3} + \ldots\ldots = 0 \qquad (2)$$

Nimmt man nnn an, dass die $\varepsilon_1\ \varepsilon_2\ \varepsilon_3 \ldots\ldots$ einem einfachen arithmetischen Mittel angehören, so muss ihre Summe Null sein, also

$$\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \ldots\ldots = 0 \qquad (3)$$

Dann folgt bekanntlich aus (2) nnd (3), dass

$$\frac{d \log \varphi(\varepsilon_1)}{d\varepsilon_1} = k\varepsilon_1\,; \frac{d \log \varphi(\varepsilon_2)}{d\varepsilon_2} = k\varepsilon_2 \text{ u. s. w.}$$

allgemein, dass

$$\frac{d \log \varphi(\varepsilon)}{d\varepsilon} = k\varepsilon,$$

worans sich das Gauss'sche Fehlergesetz ergiebt.

Da wir aber das Gauss'sche Fehlergesetz nicht gelten lassen wollen, so dürfen wir auch das einfache arithmetische Mittel nicht gelten lassen.

*) Diese Zeitschrift 1897, Seite 51.

**) Siehe z. B. W. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, I. Band 4. Auflage 1895, Seite 427 und 428.

Wir multipliciren nun der Reihe nach die Gleichungen (1) mit $f(\varepsilon_1), f(\varepsilon_2), f(\varepsilon_3)$ ....., wo $f(\varepsilon)$ eine Function des jeweiligen Beobachtungsfehlers sein soll. Es ergiebt sich

$$\left.\begin{aligned} \varepsilon_1 \cdot f(\varepsilon_1) &= x \cdot f(\varepsilon_1) - l_1 \cdot f(\varepsilon_1) \\ \varepsilon_2 \cdot f(\varepsilon_2) &= x \cdot f(\varepsilon_2) - l_2 \cdot f(\varepsilon_2) \\ \varepsilon_3 \cdot f(\varepsilon_3) &= x \cdot f(\varepsilon_3) - l_3 \cdot f(\varepsilon_3) \\ &\text{u. s. w.} \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

Durch Addition folgt

$$\varepsilon_1 \cdot f(\varepsilon_1) + (\varepsilon_2) \cdot f(\varepsilon_2) + \varepsilon_3 \cdot f(\varepsilon_3) + \ldots\ldots$$
$$= x[f(\varepsilon_1) + f(\varepsilon_2) + f(\varepsilon_3) + \ldots.] - [l_1 \cdot f(\varepsilon_1) + l_2 f(\varepsilon_2) + l_3 f(\varepsilon_3) + \ldots.]$$

setzen wir die linke Seite gleich Null, so folgt

$$x = \frac{l_1 \cdot f(\varepsilon_1) + l_2 \cdot f(\varepsilon_2) + l_3 f(\varepsilon_3) + \ldots.}{f(\varepsilon_1) + f(\varepsilon_2) + f(\varepsilon_3) + \ldots.}.$$

Aus der Gleichung

$$\varepsilon_1 \cdot f(\varepsilon_1) + \varepsilon_2 \cdot f(\varepsilon_2) + \varepsilon_3 f(\varepsilon_3) + \ldots\ldots = 0 \quad (5)$$

in Verbindung mit (2) folgt:

$$\frac{d \log \varphi(\varepsilon_1)}{d \varepsilon_1} = k \varepsilon_1 f(\varepsilon_1); \quad \frac{d \log \varphi(\varepsilon_2)}{d \varepsilon_2} = k \cdot \varepsilon_2 \cdot f(\varepsilon_2) \text{ u. s. w.}$$

allgemein

$$\frac{d \log \varphi(\varepsilon)}{d \varepsilon} = k \cdot \varepsilon \cdot f(\varepsilon);$$

setzt man nun näherungsweise

$$f(\varepsilon) = \frac{-2}{k \cdot (A + B \varepsilon^2)}, \text{ so folgt}$$

$$\frac{d \log \varphi(\varepsilon)}{d \varepsilon} = -\frac{2}{A + B \varepsilon^2} \text{ woraus, wie leicht einzusehen*) die}$$

Jordan'sche Function abzuleiten ist.

Setzen wir die sich aus der in der vorigen Arbeit durchgeführten Integration ergebenden Werthe der Constanten ein, so erhalten wir

$$f(\varepsilon) = \frac{-2}{k \cdot A\left(1 - \frac{\varepsilon^2}{M^2}\right)},$$

wo M den Maximalfehler bedeutet; und der Werth von x wird

$$x = \frac{l_1 \frac{1}{1 - \frac{\varepsilon_1^2}{M^2}} + l_2 \frac{1}{1 - \frac{\varepsilon_2^2}{M^2}} + l^3 \frac{1}{1 - \frac{\varepsilon_3^2}{M^2}} + \ldots\ldots}{\frac{1}{1 - \frac{\varepsilon_1^2}{M^2}} + \frac{1}{1 - \frac{\varepsilon_2^2}{M^2}} + \frac{1}{1 - \frac{\varepsilon_3^2}{M^2}} + \ldots\ldots} \quad (6)$$

Dieser Ausdruck geht über in das einfache arithmetische Mittel, wenn entweder M unendlich gross wird oder wenn die Werthe von ε

*) Vergl. die vorige Arbeit Seite 53.

gegenüber dem Maximalfehler M hinreichend klein sind. Ebenso, wenn nur zwei Beobachtungen vorliegen; in diesem Falle ergiebt sich sofort

$$\frac{\varepsilon_1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}}+\frac{\varepsilon_2}{1-\frac{\varepsilon_2^2}{M^2}}=0.$$

Diese Gleichung wird befriedigt, wenn $\varepsilon_1 = -\varepsilon_2$ und es ist

$$x=\frac{l_1\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}}+l_2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}}}{\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}}+\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}}} \text{ oder}$$

$$x=\frac{l_1+l_2}{2}$$

Dieser Fall ist ein Specialfall des folgenden, bei welchem sich alle ε symmetrisch um Null oder um zwei gleich grosse mittlere von entgegengesetztem Vorzeichen anordnen lassen; wenn also stattfindet

$$\varepsilon_1 = -\varepsilon_n;\ \varepsilon_2 = -\varepsilon_{n-1};\ \varepsilon_3 = -\varepsilon_{n-2} \text{ u. s. w.}$$

im Falle einer ungeraden Anzahl ist das mittelste ε gleich Null. Dabei ist jedesmal das einfache arithmetische Mittel x' aus je zwei beobachteten Werthen der l gleich dem arithmetischen Mittel aus allen und wenn die Anzahl derselben ungerade ist, noch gleich dem mittelsten l, für welches $\varepsilon = 0$ ist;

also
$$x'=\frac{l_1+l_n}{2}=\frac{l_2+l_{n-1}}{2}=\frac{l_3+l_{n-2}}{2}=\ldots\ldots$$
$$=\frac{l_1+l_2+l_3+\ldots\ldots+l_{n-2}+l_{n-1}+l_n}{n}.$$

Für ein gerades n wird Gleichung (6), weil

$$\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}}=\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_n^2}{M^2}};\ \frac{1}{1-\frac{\varepsilon_2^2}{M^2}}=\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_{n-1}^2}{M^2}} \text{ u. s. w.,}$$

$$x=\frac{(l_1+l_n)\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}}+(l_2+l_{n-1})\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_2^2}{M^2}}+(l_3+l_{n-2})\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_3^2}{M^2}}+\ldots\ldots}{2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}}+2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_2^2}{M^2}}+2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_3^2}{M^2}}+\ldots\ldots}$$

$$=x'\frac{2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}}+2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_2^2}{M^2}}+2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_3^2}{M^2}}+\ldots\ldots}{2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}}+2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_2^2}{M^2}}+2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_3^2}{M^2}}+\ldots\ldots}$$

oder $x = x'$;

für ein ungerades n findet statt

$$x = \frac{(l_1+l_n)\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}} + (l_2+l_{n-1})\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_2^2}{M^2}} + (l_3+l_{n-2})\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_3^2}{M^2}} + \ldots\ldots + l\frac{1}{1-\frac{0}{M^2}}}{2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}} + 2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_2^2}{M^2}} + 2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_3^2}{M^2}} + \ldots\ldots\ldots + \frac{1}{1-\frac{0}{M^2}}}$$

$$= x' \frac{2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}} + 2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_2^2}{M^2}} + 2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_3^2}{M^2}} + \ldots\ldots + 1}{2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_1^2}{M^2}} + 2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_2^2}{M^2}} + 2\frac{1}{1-\frac{\varepsilon_3^2}{M^2}} + \ldots\ldots + 1}$$

oder $x = x'$.

Der sich aus dem einfachen arithmetischen Mittel ergebende Werth der Unbekannten fällt also umsomehr mit dem von der Jordan'schen Theorie des Maximalfehlers verlangten zusammen, je mehr sich die Beobachtungsfehler symmetrisch gruppiren lassen.

Bei gutem Beobachtungsmaterial wird das in der Regel nahezu der Fall sein, so dass es für die Praxis nicht von grosser Bedeutung ist, dass man x nicht streng nach Gleichung 6 berechnen kann.

Von vornherein sind ja weder die ε noch der Maximalfehler M bekannt.

Die zuletzt angestellte Betrachtung gilt auch für den Fall, dass $f(\varepsilon)$ nicht den angegebenen Näherungswerth besitzt, sondern auch, wenn nur die Bedingungen erfüllt sind: $f(+\varepsilon) = f(-\varepsilon)$ und $f(0) = \text{Const.}$

Zum Schluss soll noch gezeigt werden, dass die Jordan'sche Theorie mit der Methode der kleinsten Quadrate nicht in Widerspruch steht.

Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Beobachtung die Fehler $\varepsilon_1\ \varepsilon_2\ \varepsilon_3\ldots\ldots$ zusammen erhalten werden, ist:

$$\varphi(\varepsilon_1)_n\, d\varepsilon \cdot \varphi(\varepsilon_2)_n\, d\varepsilon \cdot \varphi(\varepsilon_3)_n\, d\varepsilon \ldots\ldots$$

$$\left[\text{wo } \varphi(\varepsilon)_n = \frac{1}{2}\frac{3.5.7\ldots\ldots(2n+1)(2n+3)}{2.4.6\ldots\ldots 2n.(2n+2)} \cdot \frac{1}{M_n}\left(1-\frac{\varepsilon^2}{M_n^2}\right)^{n+1}\right],$$

also proportional dem Ausdruck

$$\text{Const.}\left[\left(1-\frac{\varepsilon_1^2}{M_n^2}\right)\cdot\left(1-\frac{\varepsilon_2^2}{M_n^2}\right)\cdot\left(1-\frac{\varepsilon_3^2}{M_n^2}\right)\cdot\ldots\ldots\right]^{n+1}.$$

Da dieser Ausdruck, also auch sein Logarithmus, ein Maximum werden soll, so muss stattfinden:

$$\log \text{Const} + (n+1)\left[\log\left(1-\frac{\varepsilon_1^2}{M_n^2}\right) + \log\left(1-\frac{\varepsilon_2^2}{M_n^2}\right) + \log\left(1-\frac{\varepsilon_3^2}{M_n^2}\right) + \ldots\ldots\right] = \text{Maximum}$$

oder da für $x < 1$ $\log(1-x^2) = -x^2 - \frac{x^4}{2} - \frac{x^6}{3} - \ldots\ldots$,

$$\log \text{Const} - (n+1)\left[\frac{\varepsilon_1^2+\varepsilon_2^2+\varepsilon_3^2+\ldots}{M_n^2} + \frac{1}{2}\,\frac{\varepsilon_1^4+\varepsilon_2^4+\varepsilon_3^4+\ldots}{M_n^4} + \frac{1}{3}\,\frac{\varepsilon_1^6+\varepsilon_2^6+\varepsilon_3^6+\ldots}{M_n^6} + \ldots.\right] = \text{Maximum}$$

oder

$$\frac{[\varepsilon^2]}{M_n^2} + \frac{1}{2}\,\frac{[\varepsilon^4]}{M_n^4} + \frac{1}{3}\,\frac{[\varepsilon^6]}{M_n^6} + \ldots = \text{Minimum.}$$

Setzt man nun mit Jordan*)

$$m_n^2 = \frac{[\varepsilon^2]}{p} = 2\int_0^M \varepsilon^2\,\varphi(\varepsilon)_n\,d\varepsilon$$

$$r_n^4 = \frac{[\varepsilon^4]}{p} = 2\int_0^M \varepsilon^4\,\varphi(\varepsilon)_n\,d\varepsilon \text{ und analog}$$

$$\mu_n^6 = \frac{[\varepsilon^6]}{p} = 2\int_0^M \varepsilon^6\,\varphi(\varepsilon)_n\,d\varepsilon \text{ u. s. w.,}$$

wo p die Anzahl aller ε bedeutet, so lässt sich beweisen, dass man $\frac{[\varepsilon^4]}{M_n^4}$, $\frac{[\varepsilon^6]}{M_n^6}$, $\frac{[\varepsilon^8]}{M_n^8}$ u. s. w. durch $\frac{[\varepsilon^2]}{M_n^2}$ ausdrücken kann. Von Jordan ist dies schon für $[\varepsilon^4]$ gezeigt worden und zwar ist

$$\frac{r_n^4}{M_n^4} = \frac{3}{2n+7}\cdot\frac{m_n^2}{M_n^2} \text{ also auch } \frac{[\varepsilon^4]}{M_n^4} = \frac{3}{2n+7}\,\frac{[\varepsilon^2]}{M_n^2}.$$

Nun ist

$$\mu_n^6 = \frac{3.5.7.\ldots\ldots(2n+1)(2n+3)}{2.4.6.\ldots\ldots\quad 2n\cdot(2n+2)}\,M_n^6\int_0^1 x^6\,(1-x^2)^{n+1}\,dx$$

$$\left(\text{wo } x = \frac{\varepsilon}{M_n}\right)$$

also auch

$$\mu_{n-1}^6 = \frac{3.5.7.\ldots\ldots(2n+1)}{2.4.6.\ldots\ldots\ 2n}\,M_{n-1}^6\int_0^1 x^6(1-x^2)^n\,dx.$$

Da nun

$$\int_0^1 x^4\,(1-x^2)^{n+1}\,dx = \frac{2}{5}\,(n+1)\int_0^1 x^6\,(1-x^2)^n\,dx$$

und

$$\frac{r_n^4}{M_n^4} = \frac{3.5.7.\ldots\ldots(2n+1)(2n+3)}{2.4.6.\ldots\ldots\quad 2n\cdot(2n+2)}\cdot\int_0^1 x^4\,(1-x^2)^{n+1}\,dx,$$

so ist auch

$$\frac{r_n^4}{M_n^4} = \frac{2n+3}{5}\,\frac{\mu_{n-1}^6}{M_{n-1}^6}$$

oder

$$\frac{\mu_{n-1}^6}{M_{n-1}^6} = \frac{5}{2n+3}\cdot\frac{r_n^4}{M_n^4}$$

*) W. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. I. Band, 4. Auflage 1895, Seite 567.

folglich auch, wenn n durch $(n+1)$ ersetzt wird,

$$\frac{\mu_n^6}{M_n^6} = \frac{5}{2_{(n+1)}+3}\,\frac{r_{n+1}^2}{M_{n+1}^4}.$$

Nun ist aber

$$\frac{r_{n-1}^4}{M_{n+1}^4} = \frac{3}{2_{(n+1)}+7}\,\frac{m_{n+1}^2}{M_{n+1}^2} \text{ oder, weil } \frac{m_{n+1}^2}{M_{n+1}^2} = \frac{2(n+1)+3}{2(n+1)+5}\,\frac{m_n^2}{M_n^2},$$

$$\frac{r_{n+1}^4}{M_{n+1}^2}\,\frac{3(2n+5)}{(2n+9)(2n+7)}\,\frac{m_n^2}{M_n^2},$$

mit Rücksicht hierauf wird

$$\frac{\mu_n^6}{M_n^6} = \frac{3.5}{(2n+7)(2n+9)}\,\frac{m_n^2}{M_n^2}$$

oder endlich

$$\frac{[\varepsilon^6]}{M_n^6} = \frac{3.5}{(2n+7)(2n+9)}\,\frac{[\varepsilon^2]}{M_n^2}.$$

Ganz in derselben Weise lässt sich ableiten:

$$\frac{[\varepsilon^8]}{M_n^8} = \frac{3.5.7}{(2n+7)(2n+9)(2n+11)}\,\frac{[\varepsilon^2]}{M_n^2};$$

allgemein ist

$$\frac{[\varepsilon^{2\lambda}]}{M_n^{2\lambda}} = \frac{3.5.7.\ \ldots\ldots(2\lambda-1)}{(2n+7)(2n+9)(2n+11)\ldots\ldots(2n+2\lambda+3)}\,\frac{[\varepsilon^2]}{M_n^2}$$

Daraus folgt:

$$\frac{[\varepsilon^2]}{M_n^2} + \frac{1}{2}\,\frac{[\varepsilon^4]}{M_n^4} + \frac{1}{3}\,\frac{[\varepsilon^6]}{M_n^6} + \ldots\ldots = \frac{[\varepsilon^2]}{M_n^2}\left(1 + \frac{1}{2}\,\frac{3}{2n+7} + \frac{1}{3}\,\frac{3.5}{(2n+7)(2n+9)} + \ldots\ldots\right)$$

Dieser Ausdruck wird aber ein Minimnm, wenn $[\varepsilon^2]$ ein Minimum wird, weil der in der zweiten Klammer stehende Ausdruck nur von n abhängig ist.

Vereinsangelegenheiten.

Aus dem preussischem Abgeordnetenhause.

In der 49. Sitznng des prenssischen Abgeordnetenhauses am 13. März d. J. bei Berathung des Etats der Eisenbahnverwaltung wurden die Verhältnisse der Eisenbahnlandmesser einer Besprechung unterzogen, welche wir nach dem stenographischen Bericht hier folgen lassen.

Abgeordneter Mies: Meine Herren, schon seit mehreren Jahren findet man im Etat der Eisenbahnverwaltung keine Landmesser mehr — nicht, als ob diese Beamten in der Eisenbahnverwaltung überflüssig geworden und abgeschafft wären; nein, man bedarf ihrer Arbeit nach wie vor. Sie sind es ja, und sie ganz allein, welche die für den Bau und die Erhaltung der Eisenbahnanlagen benöthigten Unterlagen zuverlässig in Bezug auf Terrain-, Boden- und Eigenthumsverhältnisse zu beschaffen

im Stande siud. Sie sind also uicht überflüssig, auch nicht abgeschafft worden, aber man behandelt sie wie eine minderwerthige Waare, die man nnter irgend einer fremden Marke in den Verkehr bringt. Man hat sie — es sind ihrer 100 bis 200 — versteckt nnter die 2683 Eisenbahnsecretaire mit der Bezeichnnng „Technische Eisenbahnsecretaire", eine Bezeichnung, unter der man alles andere vermuthen könnte als einen Landmesser, und die dem Berufsstande dieser Männer absolnt nicht gerecht wird. Das hat nnn znr Folge, dass sie auch bei ihren hänslichen Arbeiten, die bei der karten- nnd actenmässigen Festlegnng ihrer Feldanfnahmen in die Bureaux der Schreiber und der unselbständigen Expedienten, die ans den Militairanwärtern hervorgegangen sind, eingereiht und auch deren Bureauordnnng nnterstellt werden. Nun kommt es aber hänfig vor, dass die Vorsteher dieser Bureaux selbst frühere Militairs nnd Unteroffiziere sind, und so werden dann die Landmesser auch der Aufsicht der früheren Unteroffiziere unterstellt. Ich glaube, das ist nicht in der Ordnung, wenn man bedenkt, dass die Landmesser Beamte sind, von denen man eine akademische Bildung verlangt, die also ihren Vorgesetzten, den früheren Unteroffizieren doch nach jeder Richtung hin nm mindestens zehn Pferdelängen überlegen sind. Das ist für solche Lente durchaus demüthigend, nnd es ist anch in anderer Beziehnng oft recht peinlich für sie. Denn da in der Armee die Technik noch etwas mehr Ansehen geniesst als in der Civilverwaltung, so kommt es häufig vor, dass die Landmesser Reserveoffiziere sind, und da kann man es ihnen doch nachfühlen, dass sie die Unterordnnng in ihrem Civildienstverhältniss unter den früheren Unteroffizieren recht bitter empfinden. Znr Hebung der Berufsfreudigkeit kann das ganz gewiss nicht beitragen. Es wird darüber recht sehr geklagt, und wenn diese Klagen auch nicht bis zu den Ohren des Herrn Ministers gedrungen sind — dazu sind diese Männer zu anständig, um zn petitioniren nnd die Klage in die Oeffentlichkeit dringen zu lassen — aber darum sind sie doch nicht weniger gerecht und entbehren durchans nicht der gerechten Grundlage. Ich möchte den Herrn Minister bitten, hier Wandel zu schaffen. In keinem anderen Ressort der Staatsverwaltung kommt es vor, dass man die Landmesser für so geringwerthig hält, dass man ihnen nicht einmal diejenige Bezeichnnng gestattet, welche ihre Berufsthätigkeit in richtiger Weise ausdrückt. Ich möchte glauben, es würde nicht so schwer sein hier Abhülfe zn schaffen und die Landmesser in dem Etat als das zu führen, was sie sind: als Eisenbahnlandmesser. Es dürfte auch nicht zu schwer sein, sie ans dem Gros der Subalternbeamten und aus deren Bureaux heranszunehmen.

Vor 8 Tagen habe ich bei der Berathnug des landwirthschaftlichen Etats eine Bitte an den Herrn Landwirthschaftsminister für die in seinem Ressort beschäftigten Landmesser gerichtet. Es handelte sich um das Benefizium der Anrechnung der diätarischen Dienstzeit bei der Berechnung

des Besoldungsdienstalters. Da wurde mir von dem Herrn Regierungscommissar aus dem Ministerium gesagt: Ja, die Landmesser können dieses Beuefiziums nicht theilhaftig werden, denn sie gehören nicht zu den Subalternbeamten, sondern zu den mittleren Beamten. Wenn das überhaupt wahr ist, möchte ich doch glauben, ist es für das Ministerium der Eisenbahnangelegenheiten auch wahr, und dann ist es nicht zuträglich, wenn man den mittleren Beamten dem Regimente eines Subalternbeamten unterstellt. Wenn der Herr Minister meiner Bitte nach dieser Richtung hin Gehör schenken wollte, würde er sich den wärmsten Dank dieser Beamtenklasse erwerben, und was mehr ist, der Verwaltung würde es ganz gewiss zum Vortheil gereichen. (Bravo!)

Vicepräsident Dr. Freiherr v. Heereman: Der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten hat das Wort.

Minister der öffentlichen Arbeiten Thielen: Meine Herren, der Herr Vorredner hat sich insofern wohl in einem Irrthum befunden, als mittlere Beamte und Subalternbeamte dasselbe ist. Also es kann sich keiner beklagen, der sich als mittlerer Beamter betrachtet, wenn er unter der Leitung eines Subalternbeamten steht. Die Vereinigung der mittleren und technischen Beamten unter die eine Position „technischer Eisenbahnsecretair" ist seiner Zeit erfolgt aus verschiedenen, sehr durchschlagenden Gründen. Unter diese „technischen Eisenbahnsecretaire" sind dann auch die Landmesser eingereiht worden. Die Forderung, die Landmesser jetzt wieder herauszunehmen aus gewissen Rücksichten ist eigentlich nicht recht zu verstehen, würde jedenfalls bei einer ganzen Reihe von Beamten ebenfalls wieder den Wunsch erregen, dass für sie etwas Besonderes geschehen möchte. Es war ja für mich gewiss eine nicht leichtwiegende captatio benevolentiae, dass diese Herren bisher keine Petitionen an das Hohe Haus gerichtet haben. Aber, meine Herren, materiell ist meines Erachtens doch die Klage der ungenügenden Berücksichtigung der Landmesser nicht begründet. Sie haben dieselben Vorstudien zu machen, wie die Civilsupernumerare, nur mit der einen Ausnahme — und darauf hat wahrscheinlich der Herr Abgeordnete Mies die sogenannte akademische Bildung bezogen —, dass die Herren ein Jahr an der landwirthschaftlichen Akademie einige Curse hören. Das kann ich aber als akademische Vorbildung doch nicht ansehen.

Meine Herren, der Vergleich der Landmesser bei der Eisenbahnverwaltung und bei der Steuerverwaltung, beziehungsweise bei der Meliorationsverwaltung ist nicht ganz zutreffend. Die Thätigkeit, welche die Herren in den beiden letzteren Zweigen der Verwaltung auszuführen haben, ist eine wesentlich selbständigere als diejenige Thätigkeit, die sie unter der unmittelbaren Leitung der höheren technischen Beamten bei der Eisenbahnverwaltung auszufüllen haben. Es kann ja hier und da vielleicht mal vorkommen, dass ein Landmesser in einem Bureau mit anderen Bureaubeamten zusammengespannt worden ist; die Regel ist

das aber keineswegs. Sie sind meistentheils den technischen Bureaux zugetheilt und sitzen dort mit den Bauführern und Baumeistern und übrigen technischen Beamten zusammen. Ich kann daher keinen zutreffenden Grund finden, um die aus sehr wichtigen Momenten hervorgegangene Vereinigung dieser technischen Beamten unter die Kategorie der technischen Eisenbahnsecretaire wieder aufzuheben und in der Beziehung eine Aenderung herbeizuführen.

Nachdem verschiedene Abgeordnete über die Verhältnisse anderer Beamten gesprochen hatten, erhielt das Wort Abgeordneter Dr. Dünkelberg: Meine Herren, die vom Regierungstische gefallenen Aeusserungen über Eisenbahnlandmesser veranlassen mich, ein Wort noch zu dieser Angelegenheit zu sprechen. Es ist behauptet worden, dass die akademische Ausbildung der Landmesser sich darauf beschränke, dass sie ein Jahr an einer landwirthschaftlichen Schule zuzubringen hätten. Die Ausbildungszeit derselben ist vielmehr eine dreijährige, sie müssen einen praktischen Cursus während eines Jahres durchmachen und sind dann verpflichtet, zwei Jahre ununterbrochen an einer landwirthschaftlichen Hochschule zu studiren. Es giebt keine Beamtenkategorie in Preussen, welche in den letzten 15 Jahren bezüglich ihrer Vorbildung und ihres Examens eine grössere Wandlung durchgemacht hat, als gerade die der Landmesser, und in dieser Beziehung glaube ich, dass auch die Ansprüche des Standes gegenüber dem Staat und dem Publicum eine Aenderung erfahren sollten und müssten.

Wenn wir die frühere Ausbildung der Landmesser in Preussen ins Auge fassen, so bestand sie allerdings nur in einem rein empirischen Unterricht. Gegenwärtig aber — das ist thatsächlich der Fall, unterliegen sie einer streng wissenschaftlichen Belehrung; denn die exacte Wissenschaft ist nur insoweit exact, als sie auf Zahlen, auf mathematischer Grundlage aufgebaut ist. Die Mathematik ist in dieser Beziehung die exacteste Wissenschaft und die Grundlage des landmesserischen Berufs. Dessen Ausübung ist die Anwendung der Mathematik.

Wenn Sie demgemäss nun die Stellung der Eisenbahnlandmesser ins Auge fassen, so stehen sie hinsichtlich der Beamtenstellung hinter ihren übrigen Collegen im landwirthschaftlichem Ministerium beziehungsweise im Finanzministerium entschieden zurück. Es rührt das aus jenen Zeiten her, wo nur die rein empirische Ausbildung des Landmessers zur Geltung kam. Wenn jetzt aber ein sehr strenges Examen gefordert wird — ich habe manches Hundert Landmesser selbst examiniren helfen —, so ist der Stand der Landmesser jetzt ein ganz anderer geworden; sie werden aber nichtsdestoweniger im Eisenbahnministerium geringer bezahlt, als in den übrigen beiden Ministerien. Ich verstehe das nicht. In Preussen sind doch die gleichen Beamten derselben Regel unterworfen, einerlei, in welchem Ministerium sie arbeiten. Im landwirthschaftlichen und im Finanzministerium haben die Betreffenden eine

höhere Besoldung; die Differenz gegenüber den Eisenbahnlandmessern ist 600 Mark bis zu 300 Mark herunter. Ich sehe nicht ein, worin dies begründet ist. Einmal ist doch die Arbeit des Landmessers für den Bau von Eisenbahnen, für die Tracirung eine grundlegende. Es hängt von der Exactheit der Arbeit ab, ob der Staat Tausende mehr bezahlt oder weniger, und es ist gar keinem Zweifel unterworfen, dass, wenn auch die Regierungsbaumeister messen und nivelliren lernen, der Landmesser die Arbeit in Folge grösserer Uebung und schärferen Ueberblicks rascher und billiger erledigen kann. Wenn an einem einzigen Damme hunderttausende von Mark in einer Aufschüttung und in einem Durchstich verarbeitet werden, so ist die genaue vorherige exacte Aufnahme die Grundlage der ganzen Arbeit und Berechnung, und sie wird nicht später nachgemessen, sondern auf dieser Grundlage angeordnet und bezahlt. Wenn daher der Landmesser nicht exact arbeitet, so kann sehr leicht eine bedeutende Mehrausgabe erfolgen, als thatsächlich berechtigt ist. Also auch nach dieser Seite ist es nicht zu verstehen, warum die Landmesser der Eisenbahnverwaltung geringer bezahlt werden als die übrigen.

Dazu kommt noch, dass der Eisenbahnminister über ein werbendes Vermögen beziehungsweise über grosse Ueberschüsse verfügt, während der Finanzminister und der Landwirthschaftsminister ihre Geldbedürfnisse aus Steuern entnehmen müssen. Deshalb verstehe ich auch in dieser Beziehung diese Sparsamkeit gegenüber den Eisenbahnlandmessern nicht.

Ich erwähne noch weiter, dass der Eisenbahnlandmesser gar keine Gelegenheit hat, vorwärts zu kommen; er ist und bleibt, was er einmal ist, während in den übrigen Verwaltungen den betreffenden Landmessern höhere Stellen zu Gute kommen, die sie, allmählich aufsteigend, auch materiell ausnützen können. Also in dieser Hinsicht sollte wirklich an einigen Tausend Mark nicht länger gekargt werden, damit nicht die Thatsache Platz greift, dass die besten Elemente nicht zur Eisenbahnverwaltung, sondern lieber zum landwirthschaftlichen und Finanzministerium übergehen, wo sie in entsprechender Gesellschaft, möchte ich sagen, ihres Amtes warten, während das jetzt aus den Gründen nicht der Fall ist, die Herr College Mies auseinandergesetzt hat. Ich bitte deshalb den Herrn Minister dringend, diese Verhältnisse zu berücksichtigen, und bei der ersten besten Gelegenheit die Eisenbahnlandmesser denen der landwirthschaftlichen und der Finanzverwaltung gleichzustellen. Es ist doch eine sehr einfache und naheliegende Forderung, und ich zweifle nicht, dass bei dem Gerechtigkeitssinn des Herrn Ministers auch dieser bescheidene Wunsch erfüllt werden wird. (Bravo!)

Nach weiteren Verhandlungen über Telegraphisten, Weichensteller und andere Beamte, nahm noch einmal das Wort Abgeordneter Mies: Meine Herren, ich hatte mich noch einmal zum Worte gemeldet, um dem Herrn Minister auf die Antwort die er mir hat zu Theil werden

lassen, zu repliciren. Ich könnte nun nach der vortrefflichen Rede des Herren Abgeordneten Dünkelberg auf das Wort verzichten; denn Herr Abgeordneter Dünkelberg hat in ganz vorzüglicher Weise die Ansicht des Herrn Ministers über die fachliche und akademische Ausbildung der Landmesser richtiggestellt. Nur eine Bemerkung des Herrn Ministers veranlasst mich, noch ein Wort weiter zu sagen.

Vor acht Tagen habe ich hier an den Herrn Minister für Landwirthschaft die Anfrage gerichtet, wie es komme, dass den Vermessungsbeamten in der landwirthschaftlichen Verwaltung die diätarisch verbrachte Dienstzeit bei der Anstellung und bei Feststellung des Dienstalters nicht angerechnet werde, während die Denkschrift, die uns augenblicklich vorliegt, über die Fortführung der Gehaltserhöhung sagt, dass den Subalternen die mehr als fünfjährige diätarische Dienstzeit bei Feststellung des Besoldungsdienstalters angerechnet werde. Darauf ist mir von dem Commissar des Herrn Ministers geantwortet worden, dieses Beneficium könne den Landmessern nicht zu Theil werden, weil sie nicht subalterne, sondern weil sie mittlere Beamte seien. Heute antwortete mir hier der Eisenbahnminister, Subaltern- und mittlere Beamte seien dasselbe. Hiernach, meine Herren, glaube ich feststellen zu müssen, dass der Herr Eisenbahnminister seinen Herrn Collegen für die Landwirthschaft mit der mir gegebenen Antwort ins Unrecht gesetzt hat.

Das Ergebniss der Verhandlungen ist für uns ein tief betrübendes. Wir sehen daraus, dass der Herr Minister, der für alle übrigen Beamten seines Ressorts das grösste Wohlwollen zeigte und über deren Verhältnisse so genau unterrichtet war, dass ihm von allen Seiten des Hauses dafür Anerkennung gezollt wurde, in den unrichtigsten Anschauungen über die Bestimmungen für die Ausbildung der Landmesser befangen ist. Der Herr Minister weiss offenbar nicht, dass die für die Ausbildung der Landmesser vorgeschriebene Zeit (welche für die Mehrzahl der Candidaten indessen nicht ausreicht) vier Jahre mehr beträgt, wie die für die Vorbildung der Civilsupernumerare erforderliche.

Er kann die Vorbildung der Landmesser als eine akademische nicht anerkennen, trotzdem es wohl keinem Zweifel unterliegen dürfte, dass in der Landmesserprüfung ein mindestens ebenso grosses Maass von — auf der Hochschule erworbenen — positiven Kenntnissen verlangt wird, wie in dem Referendariats-Examen. Was würde der Herr Minister sagen, wenn die Aerzte das juristische Stndium nicht als akademische Bildung anerkennen wollten, weil für dasselbe nur 6 Semester vorgeschrieben sind, während die Aerzte 10 Semester studiren müssen.

Auch nach einer anderen Seite hin mnssten die Ausführungen des Herrn Ministers wie ein kalter Wasserstrahl auf nns wirken. Bekanntlich hat die Vorstandschaft des Deutschen Geometer-Vereins unterm 9. November v. J. die Bitte um Gleichstellung der Eisenbahnlandmesser mit denen

der übrigen Verwaltungen an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten gerichtet. In derselben ist auf den Unterschied zwischen der von den Civilsupernumeraren und den Landmessern geforderten Vorbildung ausdrücklich hingewiesen. Die Aeusserungen Sr. Excellenz im Abgeordnetenhause beweisen, dass er persönlich von unserem Gesuche keine Kenntniss genommen hat. Das mag ja erklärlich und durch die Menge von wichtigeren Aufgaben geboten sein, von unserem Standpunkt aus ist es darum nicht weniger zu beklagen.

Das einzig Erfreuliche an der Verhandlung besteht darin, dass durch dieselbe dem Herrn Minister Gelegenheit geboten wurde, sich über die wissenschaftliche Vorbildung der Landmesser besser zu unterrichten. Die Antwort des Herrn Geheimen Regierungsraths, Professor Dr. Dünkelberg, der „manches Hundert von Landmessern hat examiniren helfen", dessen Autorität in dieser Frage daher wohl von Niemandem bestritten werden kann, muss Seine Excellenz doch überzeugt haben, dass er in unrichtigen Anschauungen befangen war, und wird ihm hoffentlich Veranlassung geben, die Frage in nochmalige Erwägung zu ziehen.

Den Herren Abgeordneten Mies und Dr. Dünkelberg aber sei hiermit für ihre Anregung und Vertretung der Sache der Dank unserer Berufsgenossen und unseres Vereins öffentlich ausgesprochen.

L. Winckel.

Berichtigungen.

Auf Seite 159 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift sind einige Werthe q nach der Formel

$$q = \frac{1+v}{1+v^2}\sqrt{2v}$$

für verschiedene v angegeben worden, von diesen ist der Werth $q = \infty$ für $v = 0$ und $v = 2{,}885$ für $q = 1$ nicht richtig. Zunächst erhält man für $v = 0$ auch $q = 0$, woraus weiter folgt, dass die Function q einen grössten Werth besitzen muss. Um diesen zu finden hat man zu setzen $\frac{dq}{dv} = 0$, woraus sich ergiebt: $v^3 + 3v^2 - 3v - 1 = 0$.

Diese Bedingung wird erfüllt für $v = 1$, die beiden anderen Wurzeln sind imaginär. Setzt man noch in die Formel $q = \frac{1+v}{1+v^2}\sqrt{2v}$ anstatt $v = \frac{B}{b}$ die Grösse $v_1 = \frac{1}{v} = \frac{b}{B}$, so erkennt man leicht, dass dadurch der Werth q keine Aenderung erleidet. In geodätischer Hinsicht hat die Grösse $q = 1$ Bedeutung; man hat daher anzusetzen

$$1 = \frac{1+v}{1+v^2}\sqrt{2v} \text{ oder } v^4 - 2v^3 - 2v^2 - 2v + 1 = 0.$$

Durch Division mit v^2 findet sich

$$v^2 - 2v - 2 - \frac{2}{v} + \frac{1}{v^2} = 0 \text{ oder } \left(v^2 + \frac{1}{v^2}\right) - 2\left(v + \frac{1}{v}\right) - 2 = 0;$$

führt man die Grösse $v + \frac{1}{v} = z$ ein, so wird $(z^2 - 2) - 2z - 2 = 0$ oder $z^2 - 2z = 4$ also $z = \sqrt{5} + 1$; hieraus folgt

$$v = \frac{\sqrt{5} + 1 \pm \sqrt{2(\sqrt{5} + 1)}}{2};$$

die beiden andereu Wurzeln obiger Gleichung sind imaginär.

Also $v = 1{,}61803 \pm 1{,}27202$ oder $v = 2{,}89005$ und $v_1 = 0{,}34601$. Diese beiden Werthe müssen nach Obigem der Bedingung $v \cdot v_1 = 1$ genügen; man findet $2{,}89005 \cdot 0{,}34601 = 0{,}999986$. Es muss sonach $v = 2{,}890$ anstatt $v = 2{,}885$ Seite 159 heisseu. Die Function q hat auf Grund vorstehender Untersuchungen folgende Hauptwerthe

$$v = 0; \frac{1}{10}; \frac{1}{5}; \frac{1}{4}; 0{,}346; \frac{1}{2}; 1; 2; 2{,}890; 4; 5; 10; \infty;$$

$$q = 0; 0{,}487; 0{,}730; 0{,}832; 1{,}00; 1{,}200; 1{,}414; 1{,}200; 1{,}00; 0{,}832; 0{,}730; 0{,}487; 0.$$

Aus vorstehenden Betrachtungen ergiebt sich zum Schluss: Für $v = \frac{B}{b}$ grösser als 2,890 oder $v_1 = \frac{b}{B}$ kleiner als 0,346 ist der Doppelrhombus günstiger als der einfache Rhombns. *Puller.*

Bei dieser Gelegenheit ist auch auf S. 159 der Druckfehler zu berichtigen, dass statt $\frac{[dd]}{3}$ und $\left[\frac{dd}{3}\right]$ stehen soll $\frac{[d\,d]}{s}$ und $\left[\frac{d\,d}{s}\right]$.

Ausserdem haben wir hier noch eine Reihe von Berichtigungen zu Handbuch der Vermessungskunde, III. Band, 4. Aufl., 1896, nach Mittheilung von Herrn Landmesser Schulze in Dessau zu veröffentlichen:

Seite 217 in Gleichung (32) statt $-[4{,}63268]$ lies $+[4{,}63268]$

„ „ und nach (34) statt $\sqrt{1 + e'^2 \varphi^2 \cos^2 \varphi}$ lies $\sqrt{1 + e'^2 \cos^2 \varphi}$

„ 321 oben bei (3) „ 11136,99 lies 11316,99

„ „ „ „ „ „ 11142,65 „ 11342,65

„ 394 letzte Linie „ $+ 2 v^2 u^3 (4 + 40 t^2 + 30 t^4)$ lies $- 2 v^2 u^3 (4 + 30 t^2 + 30 t^4)$ vergl. hierzu III. Band, 3. Aufl. 1890, S. 392.

„ 432 unten vor (5) statt $\Delta \varphi^4 = \frac{r^4}{r^4}$ lies $\Delta \varphi^4 = \frac{x^4}{r^4}$

„ „ letzte Linie statt $\cos \frac{x}{r}$ lies $\cos \frac{y}{r}$

„ 466 „ „ „ $(N \varphi \cos d\lambda)^2$ lies $(N \cos \varphi\, d\lambda)^2$

„ [30] für 45° 3′ statt [8,510 5986·0] lies [8,510 5086·0]

„ [31] „ 47° 40′ „ [8,508 9892·0] „ [8,508 9882 0]

„ [55] „ 47° 24′ „ 1851,772 lies 1852,772

„ [57] „ 51° 30′ „ 1843,088 „ 1854,088

„ 466 „ 51° 31′ „ 1843,093 „ 1854,093

„ „ „ 51° 32′ „ 1843,098 „ 1854,098 *J.*

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Genauigkeit der Abschätznng mittelst Nivellirfernrohrs, von Kummer (Fortsetzung). — Zur Jordan'schen Theorie des Maximalfehlers, von Blümcke. — **Vereinsangelegenheiten.** — **Berichtigungen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 10. Band XXVI.

15 Mai.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

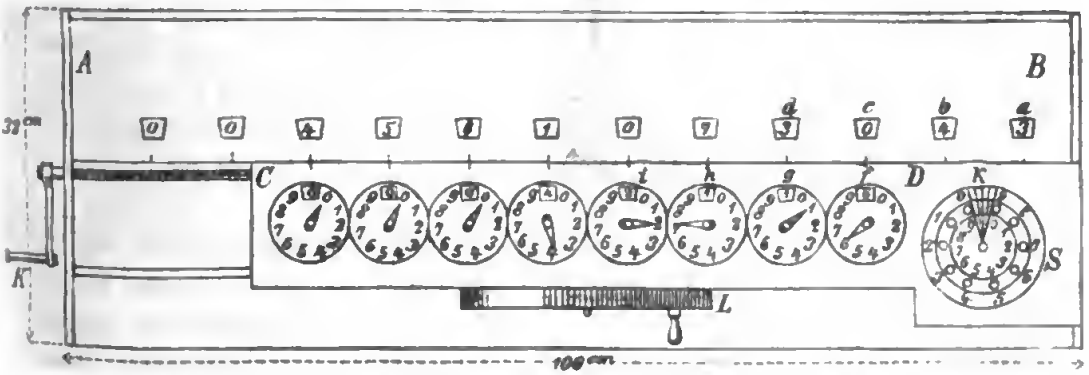
Die Leibniz'sche Rechenmaschine.

Aus Veranlassung neuerer Untersnchnngen und Begutachtungen der in der Königlichen Bibliothek zu Hannover befindlichen Leibniz'schen Original-Rechenmaschine haben wir verschiedenes Material hinzugesammelt, welches hier mitgetheilt werden soll.

Vor allem wird es nützlich sein, eine Zusammenstellung aller derjenigen Artikel zn bilden, welche bereits früher zu unserem Gegenstande in der Zeitschr. f. Verm. erschienen sind:

Zeitschr. f. Verm. 1880, S. 228—229, Knrze Mittheilung von Zöllner ans der Hamburger Correspondenz Nr. 306 vom 25. December 1879.

Fig. 1.
Leibniz'sche Rechenmaschine.



Zeitschr. f. Verm. 1880, S. 305—312. Gerke, Vortrag auf der 9. Hauptversammlung des Dentschen Geometer Vereins zu Cassel am 5. Jnli 1880. Als Quelle hierzn wird auf S. 306 angegeben eine Mittheilnng von Dr. Mohrmann in einigen Zeitungen z. B. der Weserzeitnng vom 12. Febrnar nnd dem Hannoverschen Conrier.

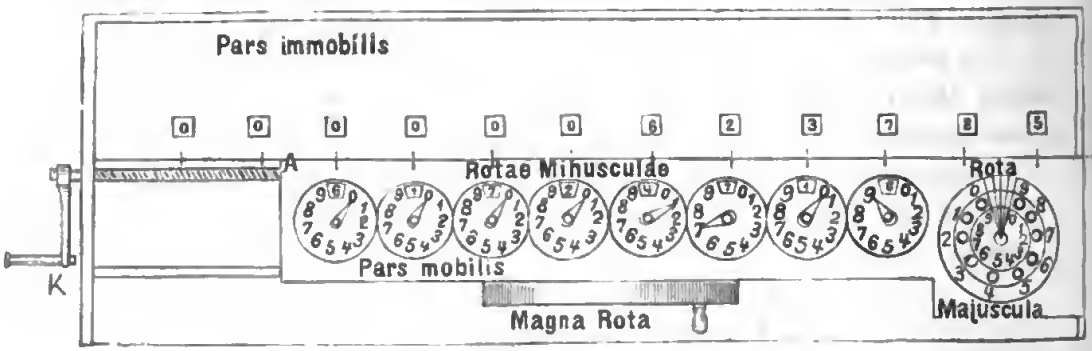
Die vorstehende Fig. 1 zeigt auch die von Gerke in Zeitschr. f. Verm. 1880, S. 308 gegebene Zeichnung.

Wir werden hierauf nachher bei Fig. 2 nochmals zurückkommen, bemerken zunächst, dass die Angabe der Länge = 100 cm nicht richtig ist, sondern Länge = 67 cm sein soll. Die von Gerke 1880, S. 306 angegebenen Quellen „Weserzeitung vom 12. Februar nnd Hannoverscher Courier" haben wir noch erwerben können, nämlich Weserzeitnng Bremen 12. Februar 1880, Geschichte der Leibniz'schen Rechenmaschine in Hannover von Dr. H. Mohrmann nnd Hannoverscher Conrier, 14. Februar 1880 Abend-Ausgabe, Geschichte der von Leibniz erfnndenen Rechenmaschine von H. Mohrmann. Zeitschr. f. Verm. 1880, S. 306—309 enthält Auszüge hieraus.

Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 226—229. Jordan, die Leibniz'sche Rechenmaschine, kurze Beschreibung und Zeichnung, und Abdruck der von Leibniz selbst herrührenden „Brevis Descriptio Machinae Arithmeticae" von S. 413—415 der Gesammtausgabe von Leibniz Werken, dazu auf S. 226 folgende Zeichnung:

Fig. 2.

Leibniz'sche Rechenmaschine, geometrische Zeichnung (Länge = 67 cm).



Dieselbe Zeichnung von Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 226 ist auch später abgedruckt in Zeitschr. f. Verm. 1892, S. 547 und Handbuch der Vermessungskunde II. Band, 4. Aufl. 1893, S. 130 nnd 5. Aufl. 1897, S. 142, und zwar mit Angabe der richtigen Länge 67 cm, während in Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 126 noch die falsche Länge = 1 m angegeben war.

Die Fig. 2 ist im Umriss eine Copie der Gerke'schen Fig. 1, aber sachlich hat Fig. 2 mehrere wesentliche Aenderungen gegen Fig. 1. Erstens sind die Benennungen Pars immobilis, Rotae minuscnlae, Magna Rota u. s. w. nach Leibniz' „Brevis Descriptio etc." zugesetzt, dann sind die in Fig. 1 zufällig gezeichneten Zeigerstellungen 4 2 7 1 6 auf den Rotae Minnsculae in 1 7 0 9 nnd entsprechend oben in den Schaulöchern abgeändert worden, um dem Multiplications-Beispiel $1709 \times 365 = 623785$ der Brevis Descriptio zu entsprechen. Endlich sind aber noch die irreführenden Sectorformen der Schaulöcher *a b c d* u. s. w. in Fig. 1 in die richtigen rechteckigen Formen Fig. 2 abgeändert

worden, was uns sehr wichtig scheint, weil die Sectoren (oder Trapeze) von Fig. 1 die gefährliche Vorstellung erzeugen können, dass z. B. *c* und *d* zu Kreisbewegungen um die Mittelpunkte der Rotae Minusculae gehörten, während diese Schaulöcher sich auf darunter befindliche Cylinderscheiben mit horizontalen Achsen beziehen.

Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 593—596. Jordan, Zur Geschichte der Leibniz'schen Rechenmaschine, Abdruck (nach dem Hannoverschen Courier vom 18. October 1887) aus „Archiv für Geschichte der Philosophie von Dr. Ludwig Stein", Verlag von G. Reimer Berlin. Briefe von Leibniz.

Zeitschr. f. Verm. 1892 S. 545—551. Jordan, Zur Geschichte der Leibniz'schen Rechenmaschine mit folgenden Zeichnungen:

Fig. 3.

Pascal'sche Rechenmaschine (Additionsmaschine).

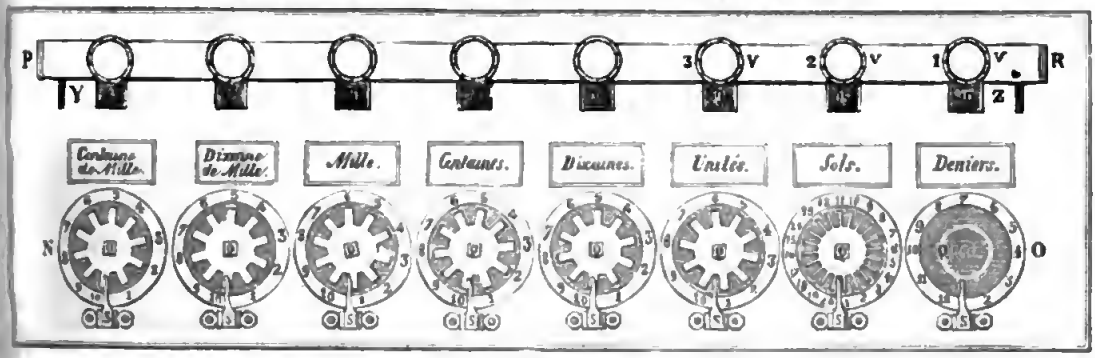
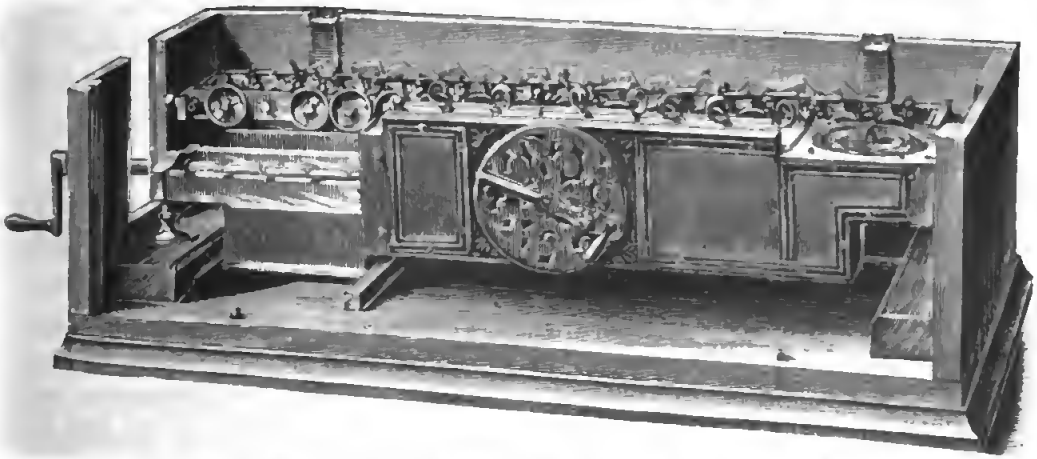


Fig. 4.

Leibniz'sche Rechenmaschine, in Hannover nach Photographie im April 1892.



Auch diese zwei Zeichnungen Fig. 3 und 4 sind später nochmals abgedruckt in Jordan, Handbuch d. Vermessungskunde II, 4. Aufl. 1893, S. 129—132 und II. Band 5. Aufl. 1897, S. 141—143.

Zu der Brevis Descriptio Machinae Arithmeticae etc., welche wir in Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 227—229 in lateinischem Text abgedruckt, dann in Zeitschr. f. Verm. 1892, S. 548, sowie Handbuch d. V. II,

5. Aufl. S. 143 theilweise in deutscher Uebersetzung gegeben haben, sei bemerkt, dass dieselbe nicht nur in Leibniz' Opera omnia S. 413—415 (vergl. Zeitschr. f. Verm. 1892, S. 227) sich findet, sondern gleichlautend auch in „Miscellanea Berolinensia ad incrementum scientiarum ex scriptis societati regiae scientiarum exhibitis edita cum figuris aeneis et indice materiarum. Berolini sumptibus Johann Christ. Papenii Bibliopolae Regii Societatis Privilegiali A. MDCCX (1710).

Dazu gehört eine Figur („quam vid. Fig. 73"), zu welcher hier berichtet sei, dass in dem der Königlichen Bibliothek zu Hannover gehörigen Exemplar des Werkes jene Figur von unbekannter Hand herausgeschnitten ist (!); doch kann man an einem kleinen stehen gebliebenen Reste noch erkennen, dass die Figur dieselbe war, welche wir auf nachfolgender Seite 294 Tab. VIII Fig. I in verkleinertem Maassstabe vorführen.

Vorbehältlich alles Weiteren wollen wir hierzu nur die eine Bemerkung machen, dass unsere Photographie von 1892 (s. o. Fig. 4 S. 291) mit der Fig. VIII von Leupold (s. S. 294) in einem äusserlichen Theile nicht übereinstimmt, nämlich in der Lage der Bewegungsknrbel, welche in Fig. 4 S. 291 links, dagegen bei Leupold S. 294 rechts sich befindet.

Wäre es nun denkbar, dass dieser Unterschied auf die zwei Maschinen hinwiese, welche nach Mohrmann (Hannov. Courier, 14. Februar 1880) vorhanden waren? Dort steht nämlich folgendes:

„Ob Leibniz gleich im Jahre 1694 noch mehrere Maschinen hat anfertigen lassen, ist nicht zu ermitteln, dagegen wissen wir aus Leibniz Correspondenz mit R. C. Wagner in Helmstedt, dass derselbe in dieser Stadt bei dem Mechaniker Levin seit 1700 eine alte Maschine repariren und eine neue anfertigen liess. Es scheint, dass sich dann Leibniz mit der Reparatur der Maschine nach Zeitz gewandt hat (vgl. Zeitschr. f. Verm. 1880, S. 307—308)."

Das nächste, was wir vorzuführen haben, ist ein Abschnitt über Rechenmaschinen aus folgendem Werke von 1762:

Theatrum arithmetico-geometricum. Das ist Schau-Platz der Rechen- und Mess-Kunst, darinnen enthalten dieser beyden Wissenschaften nöthige Grund-Regeln, und Handgriffe sowohl, als auch die unterschiedene Instrumente und Maschinen, welche theils in der Ausübung auf dem Papier, theils auch im Felde besonderen Vortheil geben können, in sonderheit wird hierinnen erkläret: der Nutzen und Gebrauch des nicht genugsam zu preisenden Proportional-Zirkels, nebenst der Anweisung, wie die darauf befindlichen Linien zu berechnen, aufzutragen und zu probiren, ob sie gehörig eintreffen; dem annoch beygefüget: Die Theilung aller Linien, insonderheit wie durch Transversal-Linien die Grade in Minuten weit correcter als nach der alten und sonst gewöhnlichen Art abzutheilen und aufzureissen, woselbst unter andern auch des Autoris bequemes Instrument ohne sonderliche Mühe und nach einem einigen Maassstab alle nur vorkommende Zirkel in Grade und Minuten gar genau zu theilen. Alles aber

ist mit vielen deutlichen Figuren in 45 Kupfer-Platten begreiflich gemachet und vorgestellet von Jacob Leupold, Mathematico und Mechanico, Königl. Pohl- und Churf. Sächs. Rath und Berg-Commissario, der Königl. Preuss. wie auch Sächs. und Forlischen Societät Mitglied. Zu finden bey dem Autore und Joh. Fried. v. Gleditschens sel. Sohn. Leipzig, gedruckt mit Breitkopfischen Schriften 1762.

Das X. Capitel.

Figur und kurze Beschreibung der curieusen Rechenmachine des Herrn von Leibnitz.

Es ist solche hier auf der VIII. Kupfer-Tafel vorgestellet. (S. 294.)

§ 41. Ich habe solche Figur hin und wieder mit Charakteren bezeichnet, damit der Leser desto leichter und geschwinder jedes finden könne, sonsten aber die Nachricht des Herrn Autoris völlig behalten.

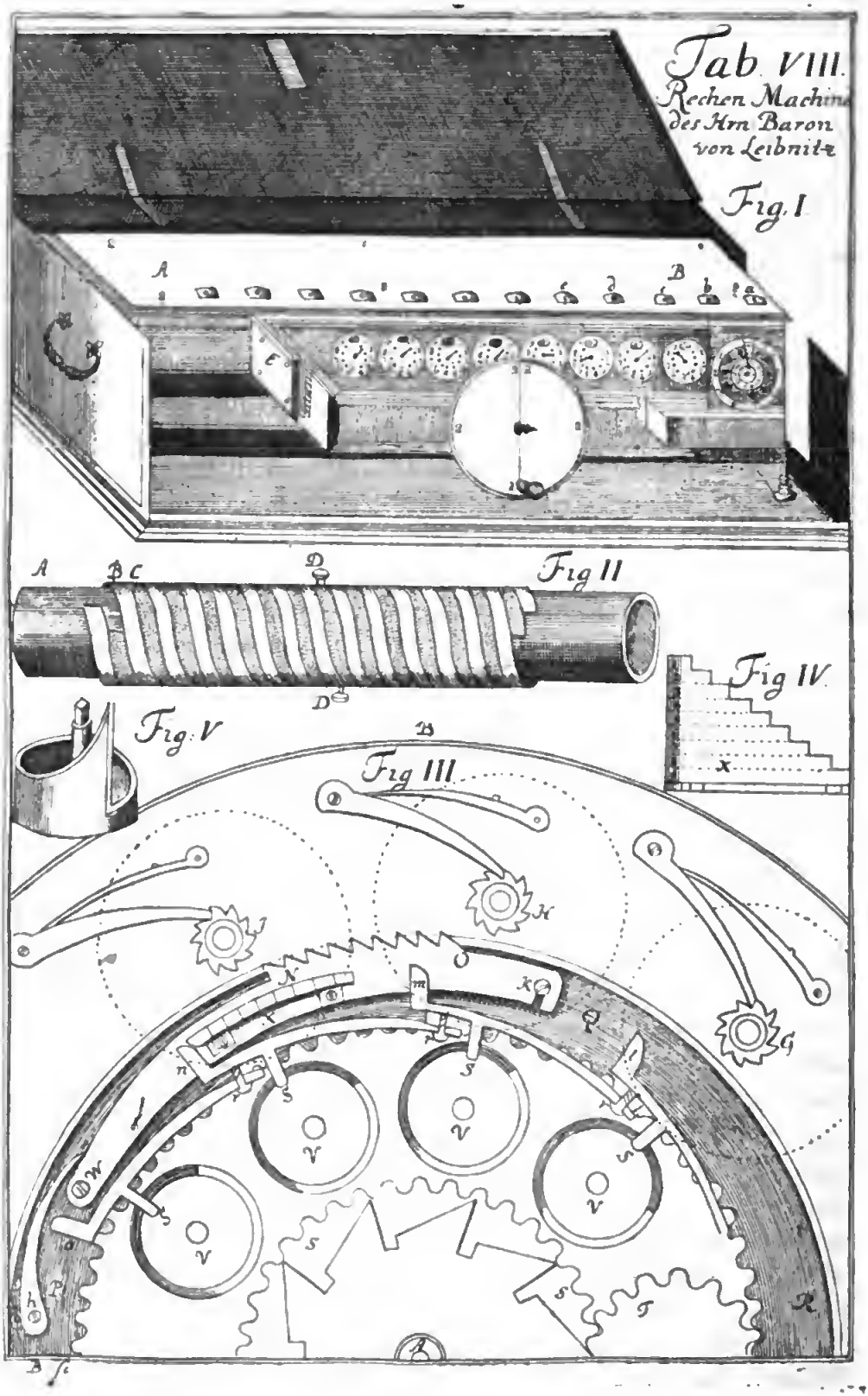
Sie besteht aus zwey Theilen, davon der eine beweglich, der andere unbeweglich. In den unbeweglichen AB finden sich zwölf Oeffnungen $a\,b\,c\,d$ &c. darinnen eben so viel bewegliche Scheiben die vorietzo mit 000000111085 bemerket. An dem beweglichen Theile EFG ist erst eine grosse Scheibe H nebst noch 8 kleineren $f\,g\,h\,i$ &c. Diese Scheibe hat vier concentrische Circul-Flächen, in dereu äussersten und in der dritten die Ziffern 0. 1. 2. 3. 4. &c. eingeschriebeu; die mittlere zwischen diesen oder die andere K, so sich umdrehen lässet, hat eben so viel Löcher, die auf gedachte eingeschriebene Ziffern just zutreffen müssen. Anf jede von den acht kleinen Scheiben sind eben diese Ziffern geschrieben, und ist über dieses noch ein Zeiger an jeglicher, der sich umdrehen lässet, welche Zeiger zusammen in denenselben auf folgenden Ziffern stehen 0 0 0 0 1 7 0 9, welche sich denn auch zugleich jedesmahl in einer Reihe fornen in den Oeffnungen an den Scheiben präsentiren.

§ 42. Der Gebrauch davon ist also:

Wenu z. E. die Zahl 1709 mit 365 zu multipliciren gegeben worden, es muss aber das Product von den gegebenen Zahlen nicht über zwölf Ziffern ausmachen, so drehet man Anfangs, da vorhero alle Zeiger auf 0 gestanden, und folglich auch in allen Oeffnungen der acht Scheiben 0 gewesen, anf den ersten vier Scheiben, von der rechten Hand an gerechnet, die Weiser nach den Ziffern 1709, und rücket den beweglichen Theil der Maschine EFG, der anitzt in der Figur von der rechten Hand gegen die linke zurückgezogen, vorgestellet wird, zuförderst, dass die ersten Ziffern von den Oeffnungen der acht Scheiben just nnter die ersten vou den 12 Oeffnungen $a\,b\,c$ &c. in dem nnbeweglichen Theile zu stehen kommen, so wie sie in der Figur nun unter c stehet. Die zwölf Scheiben aber in der unbeweglichen Fläche müssen alsdenn alle die 0 heraus kehren. Weil nun die gegebene Zahl 1709 mit 365 und also erst mit 5 zu multipliciren; so wird anf der beweglichen Circul-Fläche K au der grossen Scheibe H in dasjenige Loch, wo zuäusserst

Tabelle VIII

aus Leupold's Theatrum arithmetico-geometricum.
Zinkographie in 6 : 10 der Originalgrösse.



die 5 stehet, ein nicht allzulanger Stift eingestecket, und alsdenn das grosse Rad L, das heynahe in der Mitte des heweglichen Theiles EFG stehet, rechter Hand mittelst des Griffes m herumgedrehet, mit welchem zugleich die bewegliche Circul - Fläche K herumgetrieben wird, so lange bis der eingesteckte Stift mit der umgehenden Scheihe an den Zapfen zu stehen kommt, der zwischen 0 und 9 hefestiget. Hierauf muss das Rad stille stehen, nnd die erste Operation ist verrichtet, so, dass in den oberen Oeffnungen des unheweglichen Theiles zur Rechten das Product von 5 in 1709 nemlich 8545 erscheinet; weil aher der Multiplicator noch mehr Ziffern, und die nechst folgende 6 ist, so ziehet man den beweglichen Theil EFG um eine Stelle zurück, dass das Rad f unter die Oeffnnng b zu stehen komme. Hierauf nimmt man den in 5 eingesteckten Stift heraus, und hringet ihn in das Loch bey 6, drehet das grosse Rad L abermahlen herum, his der Stift ohen an den Ziffern stehen hleihen muss, da denn der Mnltiplicandus 1709 nicht nur mit 6 multipliciret, soudern auch zugleich zu diesem Product das vorhero gefundene dazu addiret, in einer Summa in den oberen Oeffnungen stehet, so hier 111085 seyn wird. Bey der 3, die in dem Multiplicatore noch übrig, wird abermahlen der Theil EFG nm eine Stelle weiter zurück geschohen, so wie er in der Figur sich präsentiret, und der Stift in das Loch hey 3 eingestecket, das Rad L ehenfalls wieder umgetrieben, bis es, wegen des anstossenden Stiftes, stille stehen muss, da sodenn nicht nnr die Zahl 1709 mit 3 multipliciret, sondern zu den vorigen auch das letzte Product so gleich addiret, in den oberen Oeffnuugeu des beweglichen Theils AB in einer Summa hervorkommt, nemlich: 623785.

Der Gebrauch ist demnach so hequem, souderlich in der Mnltiplicatiou und Division, und erfordert die Sache einerley Zeit, es mag auch die Zahl klein oder gross seyn, weun sie uur uicht, wie schon gedacht, die Einrichtung der Machine übertrifft. Auch ist ganz klar, dass darzu kein Nachdenken erfordert werde, sondern mit Recht nur eiu Kinderspiel zu nennen. Die Division wird mit gleicher Behendigkeit verrichtet, und darf dahey der Quotient nicht lange gesuchet werden, sondern er zeiget sich von selhst. Der Divideudus wird durch die Scheibeu auf dem unheweglicheu Theile der Machine AB vorgestellet, allwo auch zuletzt das Residuum sich zeiget, wenn eines vorhandeu. Mit den kleinen Scheibeu des heweglichen Theils präsentirt man den Divisoren, der Quotient aher wird durch die eiutzelu Zahleu des dritteu Circuls der Scheihe H gefnnden, die dem eingesteckten Stifte nach der Operation gegenüher stehet, da mau sich iu der Multiplicatiou des äussern Circuls bedienet. Auch wird, währender Division, so oft es nöthig, der hewegliche Theil der Maschiue gegen die rechte Hand vorgerücket, wie es sonst iu der Multiplication gegen die Linke geschehen muss.

In der Addition verfährt man, als wenn mit 1 multiplicirt werdeu sollte, und in der Snhtraction, als wenn der Quotient 1 wäre. Wiewohl

die Addition nnd Snbtraction auch auf andere Art, ohne den beweglichen Theil zu gebrauchen, mit dieser Machine vorgenommen werden kann.

Es gedenket hiebey der Herr von Leibnitz, dass er solche Machine in seiner Jugend erfunden, und 1673 der Königl. Societät in London hernach aber etwas vollkommner der Königl. Academie zu Paris gezeiget.

§ 43. Diese lateinische Beschreibung ist auch als eine Beylage in dessen Theodicaea, welche abgewichenen 1726 Jahres, nebst dem Lebens-Lauf des sel. Herrn, znm Vorschein kommen, angehangen, nebst noch einem ganz neuen, aber znr Zeit nnvollkommenen arithmetischen Instrnment, welches wir, ob vielleicht jemand genanere Nachricht hiervon hätte, nnd solche dem Pnblico communiciren wollte, oder ob nicht etwa ein Cnriosns auf die Gedanken dadnrch gebracht würde, die der Herr von Leibnitz geheget, darum mit beyfügen wollen.

Beschreibung eines besondern arithmetischen Instruments des Herrn von Leibnitz, wie solches im jetzt angezogenen Buche zu finden.

Die Figur ist Tabnla VIII, Figura II, abgebildet. „Es bestnnde solche Invention in einem Cylinder, woran zwey Riemen von Silber, die in Gestalt einer Schranben konnten unter und ober sich umgedrehet werden. Der eine Riemen aber sollte vergüldet seyn, der Cylinder bestnnde aus dünnen Messingen Blech, woran diese zwey Riemen sollten auf nnd nieder laufen. Es war aber seine Intention solches Instrument also zu inventiren, damit man es mit leichter Mühe in grosser Menge verfertigen könnte. Die Verfertignng dieses Instruments hatte er dem jetzigen Königl. Knpfer-Stecher, Nicolao Seeländer, aufgetragen, welcher ihm dann den Rath ertheilete, solches anf zwey stählerne Walzen einzuschneiden, und die silberne Riemen (welche einen Strohhalm breit) alsdenn darinnen abzuprägen, anch endlich also dieses Instrument zn verfertigen sich befleissigen wollte; die Nachricht der Eintheilnng, welche er dem Künstler anfgeschrieben gegeben, lautet also:"

„Einen Cylinder könnte man füglich theilen in 25 Umgänge; jeden Umgang in 40 Abtheilungen, jede Abtheilung in zehen Theile; die zehen Theilgen werden nicht mit Ziffern, sondern nnr mit Pnncten oder Strichlein angedentet, doch wäre der mittelste etwas stärker oder länger. Die Puncte oder Strichlein kommen so nahe zusammen, als möglich."

„Der Nntzen darvon aber wird denen Arithmeticis nnd Mathematicis am besten bekannt seyn, indem man augenblicklich durch die Umdrehung der silbernen Riemen grosse Rechnnngen ansführen könnte."

„Es hat aber das Absterben des sel. Herrn vernrsachet, dass solches nicht znm Stande kommen ist, dieweilen es aber eine besondere Invention ist, hat der Künstler solche der gelehrten Welt communiciren wollen, so demnach hier mit seinen eigenen Worten mitgetheilt wird:"

Beykommende Figur (S. 294) stellet dar:

„*A*. Der hohle Messingene Cylinder, woran die zwey Riemen auf nnd nieder können gezogen werden, um die Zahlen gegeneinander zu beobachten."

„*B C.* Der güldene und silberne Riemen, worauf die Abtheilungen gemacht werden. *D.* Ein Knöpflein in der Mitten an jeden Riemen angeheftet, damit man dieselben auf und nieder ziehen kann."

Weil die Theilung von gleichen Theilen, und zwar ohne Zahlen seyn soll, kann ich noch nicht errathen wie solches soll gebraucht werden. Sonsten könnte man die Abtheilung der Linea Arithmetica, wie solche auf der XII. und XIII. Kupfer-Tafel vorgetragen wird, wohl darauf bringen, und würde das Instrument viel compendienser fallen.

(Tafel XII enthält den logarithmischen Rechenschieber.)

Das XI. Capitel.

Die Leupoldische oder des Autoris curieuse und ganz neue Rechen-Machine.

Es ist solche Tabula VIII Figura III unten halb in Grund, Tabula IX Figura III derselben obere Fläche, und Fig. I und II etliche Räder in Grund und Profil vorgestellet. (Tab. VIII s. S. 294.)

§ 44. Nachdem ich vor mehr als 20 Jahren gelesen, dass man Rechen-Machinen erfunden, so ist mir gleichfalls der Appetit hierzu ankommen, solche nicht allein zu sehen, sondern auch wohl selbst zu erfinden. Weil nun das erste nicht geschehen konnte, als habe zu inventiren angefangen, und nach und nach in die vier bis fünf Arten herausgebracht, die ich auch so weit ins Werk gerichtet, dass ich deren Effect unterschiedlichen Freunden zeigen konnte. Wie nun aber bey der ersten sowohl als bei der andern und dritten Verfertigung mir alsdenn immer wieder etwas bessers und compendiensers eingefallen, so habe alle Arbeit, so daran geschehen, liegen lassen, und wieder was anderes aufgeführet, bis ich endlich bey dieser, welche hier vorgestellet wird, beruhet, die auch schon vor etlichen Jahren in den gehörigen Stand gesetzet, bis auf die Externa und Abtheilung der Zahlen. Ich hätte gerne eine recht vollkommene Beschreibung hiervon geben wollen, weil aber solches wenigstens noch 5 bis 6 Tabellen erfordert hätte, habe ich es bis zur andern Zeit versparen müssen; Inzwischen will doch das ganze Fundament deutlich entdecken, daher das meiste in natürlicher Grösse vorgestellet, dass also ein mechanisches Ingenium sich gar leichte einen völligen Begriff wird machen können. Die rechte Grösse zeiget sich an dem Stück Figura III Tabula VIII. da *A B* der Radius, und die ganze Höhe weiset der Profil Figura II Tabula IX.

§ 45. Die ganze Machine bestehet hauptsächlich aus zwei Stücken, davon *C D E F*, darauf die neun äussersten Circul mit ihren Zahlen und Zeigern sind, der unbewegliche Theil ist; die mittlere runde Scheibe aber (die auch sechs kleine Scheiben mit ihren Zahlen und Zeigern hat, ohne die grosse in der Mitte) ist beweglich, also, dass sie leichte um und um kann gedrehet werden. In diesem äusserlichen Circul stehen zwischen zwey Blechen neun Wellen mit ihren Rädern beweglich, wie

hiervon drei Stück Figura II Tabula IX unter *G H J* zu sehen; an jeder dieser Welle stecket ganz oben eine Scheibe, als *a b*, die auf ihrer Fläche die Zahlen zeiget, wie sie bei *C K* oder denen andern Scheiben Figura III Tabula IX zu sehen sind, davon die Zahlen durch die Oeffnung des oberen Bleches bei *c c c &c.* erscheinen. Zwischen diesen neun Rädern sind wieder andere geordnet, bloss zu dem Ende, damit allemahl, wenn das eine Rad 10 absolvirt, in dem folgenden ein Zahn fortgeschoben wird; dergleichen Zwischen-Räder sind hier im Grundriss Fig. I Tab. IX *K L M*, welches also geschiehet: Als *G* sey das erste Rad, solches stehet mit *K* in gleicher Höhe, und greifet eines völlig in das andere. Das zweyte Rad *H* aber stehet um die Dicke eines Rades höher, damit die Zähne von *K* nicht in dessen Zähne eingreifen können, sondern nur der Arm *d e*, der forne bei *e* die Grösse und Form eines Zahns hat, welcher, wenn *G* und *K* einmahl herum, von *H* einen Zahn mit fortnimmet. Weiter, wie *G* und *K* von gleicher Höhe, also auch *H* und *L*, die einander umtreiben; damit aber *L* beym ganzen Umlauf nur um einen Zahn das Rad *J* fortstösset, stehet *J* wiederum niedriger, gleich wie *G* und greifet auch ein Arm vom Rad *L* in *J*, welcher aber nicht oben, sondern unter dem Rad stehet, und mit *g* gezeichnet ist; und auf solche Art ist es mit allen anderen beschaffen. Die Arme *e d g* und *f* haben desswegen eine Feder, und sind beweglich damit wann man das darhinterstehende Rad fortrücken und stellen will, das vorherstehende nicht zugleich mit verruckt wird, sondern der Zahn *d e* weichen kann. Der Zahn *g* ist eben auf die Art gemachet, dass er nachgeben kann. Gleich wie jedes Rad 10 Zähne hat, weil 10 Stamm-Zahlen sind, also sind an jeder Welle nnten Getriebe von 10 Zähnen, wie Figura II unter *G H J* und Figura III Tabula VIII ebenfalls bey *G H J* zu sehen. Durch diese Getriebe werden nun die Räder umgetrieben und zwar vermittelst eines Bleches, so wie eine Säge formiret, nnd Figura III Tabnla VIII bey *N O* zu sehen, welches anf einem messingenen Zirkel *P Q R*, der vermittelst seiner inwendigen Zähne und denen beyden Rädern *S S T* dnrch die Kurbel, so an der Welle *A* stecket, nmgetrieben wird, dass solcher Zirkel mit dem Blech *N O* um den ganzen mittlern Theil hernmlauffet. Dieses gezahnte Blech kann also gestellet werden, dass es bey jeden Getriebe der Räder so viel Zähne fortstösset, als man will; Z. E. bey dem einen 2, beym andern 7, beym dritten 9, beym vierten keinen, in Summa: wie, und wie viel man will. Und eben dieses ist das Hanpt-Stück bey der Machine.

§ 46. Es geschiehet aber anf folgende Art: dieses gezahnte Blech *N O* ist bey *W* um einen Stift beweglich, und wird von einer linden Feder *h i* allezeit nach dem Centro der Machine getrieben; damit es aber nicht weiter geschehen kann, als es seyn soll, lieget es an dem Stift *K* an. Soll nnn diese Säge die Getriebe als *G H* oder *J* nmtreiben, so muss solche vom Centro hinausgetrieben werden, und dieses geschiehet also:

Erstlich stehet perpendicular ein Blech auf NO bey X, dessen Gestalt Figur IV zu sehen. Zum andern, ist bey jedem Getriebe ein Stift, als $l\,m\,n\,o$, der an einem Arm, so bey r um einen Stift beweglich feste ist, und das Blech X, wenn es darbey vorübergehen soll, nebst der Säge hinaus treibet, dass die Zähne das Getriebe erreichen können. Solange nun der Stift n, oder ein anderer, solches Blech hinaus treibet, so lange treibet es auch sein vor sich stehendes Rad um, so aber nur bis 9 geschehen kann; weil aber nicht allemahl 9 Zähne, sondern nur wohl einer oder etliche, ja auch gar keiner darf fortgerücket werden, so ist eine andere Anstalt und Stellung vonnöthen, und diese geschiehet also: damit die Säge NO nicht mehr thut, als sie soll, so können die Stifte als $l\,m\,n$ etc. höher und niedriger gestellet werden, und zwar vermittelst gewisser Cylinder, die in Gestalt einer Schnecke, wie Fig. V zu sehen, gearbeitet sind, durch welche Schnecken-Linie die Arme $s\,s$ etc. erhohen oder erniedriget werden, wenn solche Schnecke oben durch den Zeiger, derer hier 6 sind, von Y bis Z Fig. III Tab. IX gedrehet worden, dass er aber solchen Effect thut, kömmet von dem Blech X Fig. IV Tabula VIII her; denn wird der Stift n, oder ein anderer, so hoch bis 1 erhoben, so wird die Säge nur einen Zahn forttreihen, und also wieder zurück fallen; stehet der Stift n auf der Linie mit 2 gezeichnet Fig. IV wird es zwey Zähne nehmen, auf 3 drey und sofort an; stehet der Stift n gar über das Blech oder dessen Höhe, so wird es ganz vorbey gehen, und nichts fortrücken, also: ist Fig. III Tab. IX der erste Zeiger in a oben auf der Platte auf 7 gestellet, so wird es die Scheibe unter C, oder das Rad G, um 7 Zähne oder Zahlen fortrücken. Bey b stehet der Zeiger auf 2, dahero wird es bey der Scheibe oder Rad H nur 2 Zahlen fortführen, bey c 7 Zahlen, bey b eine, bey e und den folgenden aber keine, weil die Zeiger auf 0 stehen. Das Rad mit ♂ gezeichnet, dienet anzuzeigen, wie oft der Zirkel $P\,Q\,R$ herumgeführet worden. Weil aber mehr Räder darzu gehören, und der Raum jetzo solches nicht zulässet, will dieses bis zur andern Gelegenheit ausstellen; inzwischen aber den Gebrauch durch einige Exempel vorstellen, als: ihr sollet 1727 mit 365 multipliziren, so stellet erstlich alle Zeiger der Scheiben in den unbeweglichen Theile von C bis $D\,E$, auf 0 die äussersten Zahlen gerechnet. Zum andern, stellet den ersten Zeiger auf denen inwendigen Scheiben, als bey a auf 7, den andern bey b auf 2, den dritten bey c auf 7, den vierten auf l also, dass ihr 1727 durch die Zeiger vorstellet. Hierauf habet ihr die 3 Zahlen als 365, vor euch zu notiren und davon zuerst mit der 5 zu operiren, wie sonst beym Multipliciren gebräuchlich ist. Dieses geschiehet also: Stecket einen dabey befindlichen Stift in das Loch, darneben in dem innersten Zirkel die Zahl 5 stehet, und fanget mit der Curbel ☽ an zu drehen, so lange bis der Stift an dem Arm 24 zu stehen kommt, und Halt machet, so wird durch die äussersten 4 Oeffnungen zwischen C

und D bey C in der ersten 5, in der andern 3, in der dritten 6, und in der vierten 8 erscheinen, nemlich: 8635, soviel 5 mahl 1727 beträget. Merket aber, ehe ihr die Zeiger stellet, dass ihr auch die Kurbel und Scheibe ☿ mit der 0 an oder über dem Arm ♃ stellet, und dieses muss vor jeder Operation observiret werden. Weiter mit der Zahl 6 zu multipliciren, weil die 6 die zehnfache Zahl ist, so wird die erste Scheibe a unter die andere äusserste u geführet, der Stift aber ins Loch bey der Zahl 6 gestecket, nnd alsdann mit der Curbel wieder so lange gedrehet, bis der Stift an dem Arm ♃ anstösset, so werden sich alsdenn durch die äussersten 6 Oeffnungen präsentiren die Zahlen 112 255 nemlich 65 mahl 1727. Und also verfahret ihr auch mit der dritten Zahl, dass ihr erstlich die Kurbel und 0 an dem Arm ♃ stellet, hernacher den beweglichen Theil der Machine um einen Theil oder Scheibe fortschiebet, also, dass die beyden äussersten ersten Räder von dem innern Werk nicht mehr berühret werden können, stecket den Stift in die Zahl 3, und drehet so lange, bis er anstosset, so wird alsdenn die Zahl 629 355, nemlich 365 mahl 1727, oder wie viel Tage nach Christi Geburt verlaufen, erscheinen.

Anf gleiche Weise geschieht es auch mit dem Dividiren und Subtrahiren, nnr dass hier die Zahlen vom innern Zirkel genommen werden, und von vorne angefangen wird, eben als es die Knnst erfordert, wie solches alles künftig bey völliger Beschreibung soll angewiesen werden.

Die vorstehende Beschreibnng von Leupold's curieuser Rechenmaschine ist insofern unvollständig, als dazu anch noch Tab. IX des Leupold'sehen Werkes gehört, die wir vielleicht später noch bringen werden. Das ganze erinnert an Hahn's Rechenmaschine.

Endlich aber haben wir einen ersten Versuch und Anfang gemacht, die in der Königlichen Bibliothek zu Hannover befindlichen Originalhandschriften von Leibniz — d. h. noch gänzlich nngehobene Schätze — aus Tageslicht zn bringen.

Nach einer am 20. November 1896 unter gütiger Erlaubniss nnd Hülfe des Herrn Bibliothekars Geheimen Rathes Bodemann vorgenommenen ersten Dnrchsicht handelt es sich um folgendes:

Verschiedene Concepte, die Rechen-Maschine betreffend mit Handzeichnungen.

1) 3 lose Blätter 8^0.
2) 22 Aoust 1679 4 Seiten 2^0.
3) 24 Aoust 1679, Dernière correction de la Machine arithmétique. 4 Seiten 2^0.
4) Fait à Hanovre le 15 de juillet 1677. Leibniz, Mémoire Ponr Monsieur Olivier, touchant la Machine Arithmétique perfectionnée, 4 Seiten 2^0.
5) Handzeichnung, 1 Blatt 8^0 zur Maschine.
6) 1 Blatt quer 4^0, An die Wellen der zwey Gor... Federn zu legen.

7) Machina Arithmetica qualem curavi ..., $3\frac{1}{2}$ Seiten 2^0 mit Handskizzen.
8) Ein loses Blättchen: Meine Machina Arithmetica,
9) „ „ „ Machina arithmetica.
10) $3\frac{1}{2}$ Seiten 4^0 Remarques pour le mouvement.
11) 7 Seiten 4^0 französisch.
12) Ein Brief 4^0 Paris le 21 d'avril 1681 (?).
13) „ „ de Paris le 26 ... 1679.
14) „ „ j'ai appris par votre lettre.....
15) Kästner über L...s Rechen-Maschine 1799 Blatt 25—32.
16) 14 Seiten 4^0, französisch.
17) Machine d'arithmétique 8. Mai 1682. 6 Seiten 2^0.
18) Ma Machine Arithmétique, 6 Seiten 2^0.
19) Juni 11 1685 1 loses Blatt 8^0.
20) 1 Blatt 2^0 2. Seite.
21) 1 „ 4^0 1. Seite.
22) G. W. v. Leibnitz, Ueber die Anfertigung einer Rechenmaschine, geheftet.
23) Ausserdem noch ein Fascikel von 69 Blättern 2^0.

Alle diese Schriftstücke zusammen sind 284 Blätter oder nahezu 568 Seiten, meist lateinisch oder altfranzösisch von Leibniz' Hand geschrieben, zum Theil mit vielen Correcturen, Aenderungen und Einschaltungen, und in solchen Fällen sehr schwer zu lesen.

Auf unsere Veranlassnng hat nun Herr Richard Jordan, stud. phil. einen ersten Versuch mit dem ersten der oben unter Nnmmer 23) anfgeführten Manuscripte gemacht, dasselbe zunächst abgeschrieben (unter theilweiser Unterstützung von Herrn Bibliotheksbeamten Dr. Meyer) nnd dann übersetzt, wie folgt:

Machina arithmetica in qua non additio tantum et subtractio sed et multiplicatio nullo, divisio vero paene nullo animi labore peragantur.

Quum aliquot abhinc annis instrumentum qnoddam quod qui portat passus ipse suos ne cogitans quidem numerat, primum vidissem, — statim subiit auimnm cogitatio, posse toti arithmeticae simili machinamenti genere subveniri, ut non numeratio tantnm, sed et additio cum subtractione, et multiplicatio cum divisione, homine snccessus securo ab ipsa machina recte disposita facile prompteque peragerentur.

Nondum Pascalii Cistnla tunc mihi innotuerat, credo nec publice satis notam fnisse. Sed ubi primum in praefatioue cogitationum eius posthumarum (Triangulnm enim Arithmeticum eius Parisiis demum vidi) Machinae Numericae solum nomen animadverti, statim amicum Parisiensem per litteras rogavi qnid hoc rei esset. A qno cnm didicissem Machinam einsmodi hic extare, ab Amplissimo Carcavio per litteras petii explicationem effectus saltem qnem praestaret. Qui respondit Additionem et Subtractionem recta, caetera per consequentias tantum additione et subtractione repetitis, calcnlo alio accedente — in ea perfici. Rescripsi me aliquid amplius promittere audere, ut scilicet multiplicatio quoque

uou miuus quam additio iu machina summa celeritate ac certidudine perficiantur.

Id ille ut nou ingratum fore respondit, ita mihi ad institutum meum hoc loco apud illustrem Academiam Regiam exponendum animos fecit.

Ante omnia sciendum est duas potissimum Machinae partes esse, aliam Additioni (subtractioni), aliam Multiplicationi (divisioni) destinatam; alteramque in alteram duci debere.

Machina Additionis (Subtractionis) cum cistula Pascaliana iu summa congruit. Sed adicieudum tameu est aliquid, multiplicationis applicaudae gratia, ut scilicet plures, imo omues rotae additionis possint circumagi eodem tempore, uulla alteram perturbaute, uec ideo miuus praecedeute qualibet, ubi tota semel circumacta est, uuitatem iu proximam sequentem transferente. Hoc si in cistula Pascaliana uou praestitum est, non difficulter ei adjicietur.

Machina Multiplicationis coustabit gemino ordiue rotarum, aliarum aequalium, aliarum iuaequalium. Tota ergo machiua tria rotarum geuera habebit: Rotas additionis, rotas numeri multiplicaudi, rotas numeri multiplicautis. Rotae additionis seu decadicae suut, quae iam uunc iu cistula Additionis Pascaliana visuntur, et repraeseutantur iu figura adiecta uumeris 1, 10, 100 etc. Harum quaelibet 10 deutibus iisque immobilibus instructa est.

Rotae nnmernm muliplicaudum repraeseutautes sunt tum inter se, tum rotis additionis aequales, decemque itidem dentibus instructae, sed iis mobilibus, ut scilicet modo emineant deutes 5, modo 6 etc., pro ut scilicet numerus multiplicandus in iis repraeseutaudus est quiuarius seuariusve etc. Harum rotarum tot esse debeut, quot cyphris constare potest multiplicandus. V. g. numerus multplicaudus 365, coustat cyphris tribus, 3 et 6 et 5. Ergo adhibendae sunt impraeseutiarum rotae totidem. His rotis Numerus Multiplicandus implantabitur, si efficietur, ut ex rota dextra emineaut deutes 5, ex media 6, ex sinistra 3.

Quod ut subito facileque peragi possit, industria peculiari opus est, quam hic exponere longum foret. Appliceutur iam sive supponantur rotae multiplicandae rotis additionis ita, ut ultima ultimae, penultima penultimae, autepenultima antepenultimae seu, seu 5 et 1, item 6 et 10, item 3 et 100 respondeant. In ipsa autem cistula additionis numerus positus per foramiuula eminens sit 0, 0, 0 etc. seu nil nisi Zero. Hac applicatione facta, si 365 multiplicari suppouantur per unitatem, circumagantur rotae 3, 6, 5 semel (una autem circumacta circumageutur omues quia aequales cbordisque conuexae suut, ut clarius iufra patebit) et dentes earum uunc emineutes totidem dentes immobiles in rotis 100, 10, 1 circumagent, proindeque uumerus 365 transferetur iu cistulam additionis.

Sed ponatur numerus 365 multiplicandus per numerum quemcuuque (124) multiplicantem: opus nunc est tertio rotarum geuere seu Rotis

Multiplicantibus. Hae rotae sunto novem. Et ut rotae multiplicandae sunt variabiles, ita ut eadem diverso tempore modo unitatem, modo novenarium repraesentare possit, prout plures paucioresve dentes eminent; ita contra rotae multiplicantes sunt ad certam cyphram determinatae, aliae ad novenarium, aliae ad unitatem etc.

Hoc ita fiet: Rota quaelibet multiplicans cum trochlea quadam exigua, quae rotae multiplicandae ad multiplicantem respondenti implantata est, chorda quadam aut catena communicet: quo facto rota multiplicans tot cyphras repraesentabit, quot vicibus trochleam respondentem continet. Toties enim trochleam circumagit, ipsa licet circumacta tantum semel.

Unde si rotae diameter quater diametrum trochleae contineat, rota repraesentabit 4.

Hinc circumacta semel rota multiplicante, cui respondet trochlea quartam eius partem continens, trochlea interea quater circumagetur et cum ea rota quoque multiplicanda, cui trochlea implantata est. Rota autem multiplicanda quater circumacta eius dentes quoque quater in rotam additionis respondentem redibunt ac proinde numerus unitatum eius toties in cistula additionis repetetur.

Exemplo proposito res clarissime apparebit: 365 multiplicata sunt per 124. Ac primum totum 365 multiplicandum est primum per 4. Circumagatur manu semel rota multiplicans 4, eodemque tempore circumagetur quater trochlea respondens (quippe toties minor), et cum ea rota quoque multiplicanda 5, cui ea trochlea implantata est, quater circumagetur. Cumque rota 5 dentes quoque eminentes habeat 5, qualibet circumactione dentes quoque 5 rotae additionis respondentis 1 circumaget, atque proinde in cistula additionis unitates quoque producet quater quinque seu 20 unitates.

Rota multiplicanda 6 rotae multiplicandae 5 alia chorda sive catena connexa est, et rota multiplicanda 3 rotae multiplicandae 6. Ergo cum sint aequales, quando rota 5 circumagetur quater, eodem tempore rota 6 quoque quater circumacta dabit 24 decades (impingit enim in rotam additionis decadicam 10) et rota 3 impingens in rotam additionis 100 centurias duodecim, producturque in summa 1460.

Ita 365 per 4 multiplicata sunt, quae prima operatio est. Ut iam per 2 quoque (seu potius 20) multiplicentur, opus est totam Machinam Multiplicationis uno velut passu promoveri, ut iam rota 5 multiplicanda et 4 multiplicans collocentur sub rota additionis 10, cum antea fuerint sub 1, ac proinde 6 et 2 sub 100. ac 3 et 1 sub 1000. Quo posito circumagatur semel rota multiplicans 2: eodem tempore etiam 5 et 6 et 3 bis circumagentur, et 5 bis impingens in 10 (rotam additionis) decem decades, sex in 100 duodecim centurias, 3 in 1000 sex millenarios dabunt; prodibunt 7300. Quae iam ipsa illa circumactione priori producto 1460 addita sunt.

Ut ergo tertia quoque operatio fiat ac per 1 (seu potius 100) multiplicetur, promoveatur denuo Machina Multiplicationis (rotae scilicet multiplicandae et multiplicantes simul, manentibus rotis additionis) locenturque rota 5 et 4 sub rota 100, ac proinde 6 et 2 sub 1000, et 3 cum 1 sub 10 000. Circumagatur rota 1, eodem tempore etiam rotae 3 6 5 semel circumagentur, ac proinde tantundem unitatum, nempe 36500, cistulae additionum addent. Habebiturque productum in summa:

1460
7300
36500
45260

Annotandum hic est, commoditatis maioris causa trochleas rotis multiplicandis implantatas ita esse accommodandas, ut rotae multiplicandae non possint non moveri motis trochleis; possint vero trochleae non moveri motis licet rotis. Ne dum circumagitur rota multiplicans una (v. g. 1) rotasque multiplicandas omnes movet, rotas quoque multiplicantes omnes (v. g. 2 et 4) moveri necesse sit, quod augeret tantum onus perturbaretque motum.

Notandum quoque nihil quidem refert, quo ordine collocentur rotae multiplicantes 1, 2, 4 etc., recte tamen collocari ordine cyphrarum 1, 2, 3, 4, 5. Nihilominus enim in potestate manet, quam primo, quam secundo loco circumagere velis.

Ne rota multiplicans v. g. quae 9 repraesentat seu quae novies trochlea respondente maior esse debet, fiat nimis magna, impediri potest, si trochlea respondens fiat tanto minor servata eadem proportione inter trochleam et rotam multiplicantem.

Ne in tensione chordarum trochlearumque motu sequatur aliqua irregularitas, possunt chordarum loco catenulae ferreae adhiberi et in trochlearum rotarumque circumferentiis, ubi catena incumbere debet, denticuli orichalcei singulis semper catenae annulis responsuri infigi; aut possent chordarum loco dentes tum trochleis tum rotis multiplicantibus affigi, ita ut dentes rotae multiplicantis dentes trochleae immediate attingerent.

Si machinam admirabiliorem reddere vellemus, posset effici, ut necesse non sit circumagi ab homine rotas promoverive machinam multiplicatoriam de operatione in operationem: rebus ab initio ita consitutis, ut omnia sponte machinae fluant. Verum haec machinam redderent ut sumtuosiorem et magis implicatam, ita ad usum fortasse nihilo meliorem.

Restat ut de ratione divisionis in Machina perficiendae dicamus, quam quidem sine omni prorsus animi labore sola machina, in numeris magnis, nemo temere opinor perfecerit.

Sed quicquid tamen laboris in nostra residuum est, non potest venire in comparationem inextricabilis illius labyrinthi divisionis communis, quo

nihil in magnis numeris taediosius, nihil fallacius cogitari potest. Ecce ergo rationem dividendi. Esto numerus 45260 dividendus per 124. Incipe ut in vulgari ac quaere quotientem primum simplicem, seu quoties 124 sit in 452.

Facile antem est cuivis mediocriter exercitato ad primum fere aspectum assumere quotientem simplicem verum. Esto ergo 124 in 452 vicibus 3. Per hunc quotientem simplicem multiplica divisorem totum 124, quod levissimo negotio una simplici rotae conversione fiet. Productum erit 372. Hoc subtrahe a 452. Residuum 80 refer ad reliquum dividendum 60. Fiet 8060. (Sed hoc in machina eo ipso dum multiplicasti factum erit si numerum dividendum in ea constitueris, ita enim quicquid multiplicatione produces eo ipso a detrahendo detrahetur. Subtractio autem in machina fit, dum in ea initio numerus dividendus construitur; multiplicationes enim factae ei detrahuntur novusque semper dividendus constituitur ab ipsa machina sine ullo animi labore.)

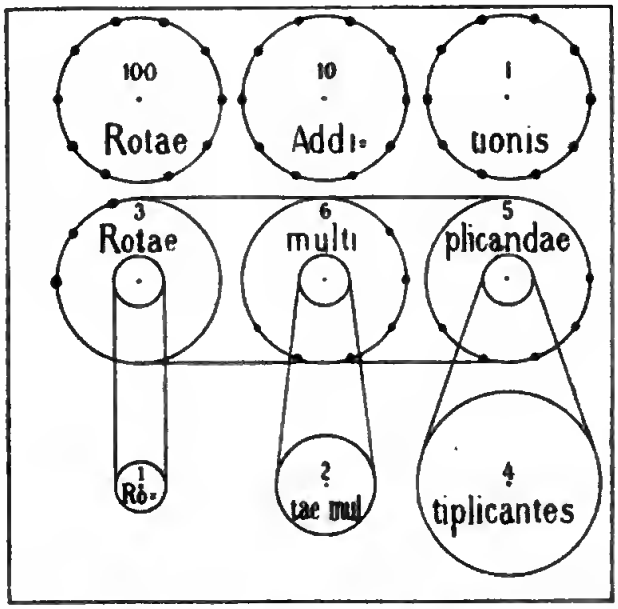
Quae denuo per 124 divide et quaere 124 in 806 quoties. Cuilibet tironi primo statim intuitu patet quod vicibus 6 contineatur. Multiplica 124 per 6. (Unius rotae multiplicantis 6 conversione) fiet 744. Factum subtrahe a 806, remanent 62. Haec refer ad reliquum dividendum, fiet 620. Productum hoc tertium divide rursus per 124. Patet intuenti contineri in eo vicibus 5. Ducatur 5 in 124; fient 620. Subtrahantur a 620; remanet nihil: est ergo quotiens 365.

Utilitas huius divisionis supra vulgarem in hoc potissimum consistit (ut de infallibilitate nihil dicam): quod in nostra methodo non sunt nisi paucae multiplicationes, tot scilicet quot cyphrae quotientis totius seu quot quotientes simplices: in communi vero multo plures; tot scilicet quot sunt cyphrae quotientis, multiplicatae per numerum cyphrarum divisoris. Ut in exemplo praecedenti methodo nostra multiplicationes fuere tres, quia divisor totus 124 debuit multiplicari per singulas cyphras quotientis 365, quae sunt tres. At methodo communi singulae cyphrae divisoris multiplicantur per singulas quotientis, ac proinde multiplicationes in exemplo praesenti sunt novem.

Nec refert multiplicationes nostras paucas esse grandes, communi itinere plures sed parvas; item posse quoque communi methodo fieri paucas easque grandes, si integer divisor per cyphram quamlibet quotientis multiplicetur. Sed manifesta responsio est, unam nostra grandem multiplicationem esse tam facilem, immo faciliorem quam aliam quamlibet parvam. Fit enim subita ac simplici unius rotae circumactione, et quidem sine omni metu erroris. At methodo communi quanto maior est multiplicatio, tanto est difficilior, et errori obnoxia magis. Unde visum est Arithmeticae magistris potius multis parvis multiplicationibus quam una graudi inter dividendum uti. Adde quod maxima pars laboris licet exigui in nostra multiplicandi methodo est constituere numerum multiplicandum, seu mutare pro re nata numerum dentium mobilium

rotarum multiplicandarum. Sed hoc loco inter dividendum multiplicandus, nempe divisor, manet semper idem, mutato tantum multiplicante nempe quotiente simplice ne machina quidem promota. Adde denique, quod labor subtrahendi in nostra methodo est omnino nullus; eo ipso enim, dum in machina multiplicas, subtractum est. Ex his patet, quanto maior est divisor, tanto magis conspicuam utilitatem maximam Methodi nostrae.

Porro quanti usus haec machina futura sit, satis patet, nam errorem molestiamque omnem aut paene omnem a calculo numerorum ademisse magnae est in Re publica pariter et litteraria utilitatis. Constat quanto cum applausu baculi Neperiani sint excepti, at horum tamen usus communi calculandi ratione neque celerior multo neque facilior neque tutior.



Nam in multiplicatione eius perpetuis additionibus opus est, divisio autem nihilo vulgari expeditior. Unde et in desuetudinem baculi paene abiere. At in nostra multiplicandi labor nullus, dividendi exiguus.

Pascaliana Machina, felicissimi ingenii specimen, sed cum additiones tantum ac subtractiones sublevet, quarum difficultas per se tanta non est, multiplicationem ac divisionem priori calculo relinquat, elegantia potius apud curiosos quam fructu apud homines negotiis implicatos se commendavit.

Sed ut nunc Machinae Arithmeticae ultima manus imposita est, ita eam credibile est gratam omnibus fore, qui rationibus subducendis occupantur quales esse rerum fiscalium procuratores, rerum alienarum administratores, mercatores, mensores, geographos, nautas, astronomos, et quicquid artificum Mathematicis artibus indiget, apud omnes constat.

Sed ut intra literarios usus nos contineamus, poterunt iam non magno labore Tabulae tum Geometricae tum Astronomicae veteres emendari, novaeque construi, quibus linearum omnium figurarumque utcunque

compositarum, aut decompositarum atque innominatarum genera non minore certitudine metiamur quam nunc Angulos post Regiomontani, Circulum post Ludolphi de Colonia labores, ad linearum rectarum instar tractare possumus. Quod ubi in potissimis saltem, ac crebriore usu se commendantibus, lineis figurisve fiet, constitutis Canonibus non Sinuum tantum et Polygonorum, sed et Ellipsium et Parabolarum Hyperbolarumque et caeterarum figurarum nobiliorum, aut per motum aut per puncta describendarum, tum demum Geometriam ad usum vitae perfectam fore putandum est.

Sed etsi aut demonstratio optica aut observatio Astronomica, aut motuum compositio varia novas nobis figuras offerant, facile cuique erit sibi e vestigio tabulam concinnare ad contemplationes suas leviore negotio, et maiore certitudine transigendas. Constat enim ex eorum lapsibus, qui circulum quadrare conati sunt, Arithmeticam esse fidissimum serveritatis Geometricae custodem. Quare tabulas quoque Arithmeticas, ut Pythagoricam maiorem, ut quadratorum, cuborum, aliarumque potestatum, ut tabulas combinationum, variationum, progressionumque omnis generis, quam longissime continuari publicumque laborem sublevari opera pretium erit.

Astronomorum quoque diligentiam certum est nulla magis molestia exerceri quam quae a computo creatur. Hoc eos a condendis emendandisque tabulis, a construendis Ephemeridibus, a perficiendis Hypothesibus, conferendisque inter se observationibus deterret. Indignum enim est excellentium virorum horas servili calculandi labore perire, qui Machina adhibita vilissimo cuique secure transcribi posset.

Sed haec de constructione atque usu rei futurae dixisse suffecerit, quae credibile est fore in praesenti absolutaque clariora.

Uebersetzung.

Rechenmaschine, in der nicht nur die Addition und Subtraction, sondern auch die Multiplication ohne, — die Division aber fast ohne alle geistige Arbeit ausgeführt wird.

Als ich vor einigen Jahren zum ersten Male ein Instrument sah, mit Hülfe dessen man seine eigenen Schritte ohne zu denken zählen kann, kam mir sogleich der Gedanke, es liesse sich die ganze Arithmetik durch eine ähnliche Art von Werkzeug fördern, indem nicht nur die blosse Zählung, sondern auch die Addition mit der Subtraction und die Multiplication mit der Division mit sicherem Erfolge von der entsprechend eingerichteten Maschine selbst leicht und bequem ausgeführt würde.

Noch war mir damals das Pascal'sche Rechenkästchen nicht bekannt geworden; ich glaube, es war nicht hinlänglich in die Oeffentlichkeit gedrungen. Aber sobald ich in der Vorrede seiner „nachgelassenen Gedanken“ (sein „arithmetisches Dreieck“ sah ich erst in Paris) nur den Namen einer Rechenmaschine bemerkte, fragte ich sogleich brieflich

einen Freund in Paris, wie es damit stände. Als ich von diesem erfuhr, dass eine derartige Maschine dort (?) vorhanden sei, bat ich den hochwürdigen Carcavius in einem Brief um eine Aufklärung über die Arbeit, die sie leiste. Er antwortete, die Addition und Subtraction würden ohne Weiteres, das Uebrige nur auf Umwegen in ihr ausgeführt, indem Addition und Subtraction wiederholt würden und noch eine andere Rechnung hinzukäme. Ich schrieb zurück, ich wage noch etwas Weiteres in Aussicht zu stellen, dass nämlich auch die Multiplication ebenso wie die Addition in der Maschine mit grösster Schnelligkeit und Sicherheit bewerkstelligt würde. Jener erwiderte, dies würde nicht unerwünscht sein, und machte mir zugleich Muth, mein Vorhaben an diesem Orte bei der hochansehnlichen Königl. Akademie auseinanderzusetzen.

Vor allem muss man wissen, dass die Maschine aus zwei Haupttheilen besteht, von denen der eine für die Addition (Subtraction), der andere für die Multiplication (Division) bestimmt ist, und dass der eine sich dem andern anpassen muss.

Die Additions-(und Subtractions-)Maschine stimmt mit dem Pascal'schen Rechenkästchen im grossen und ganzen überein. Aber es muss noch etwas hinzukommen wegen der Hinzufügung der Multiplication, dass nämlich mehrere, ja sogar alle Additionsräder zur selben Zeit umgedreht werden können, indem keines das andere stört und trotzdem ein beliebiges vorangehen kann, das, wenn es sich einmal ganz herumgedreht hat, die Einheit auf das nächstfolgende überträgt. Wenn dies in dem Pascal'schen Rechenkästchen nicht geleistet worden ist, so wird es demselben unschwer hinzugefügt werden können.

Die Multiplicationsmaschine wird aus zwei Reihen von Rädern bestehen: theils aus gleich grossen, theils aus ungleichen. Die ganze Maschine wird also drei Arten von Rädern haben: 1) die Additionsräder, 2) die Räder des Multiplicandus, 3) die Räder des Multiplicators oder multiplicirenden Räder.

Die Additions- oder decadischen Räder sind die, welche jetzt schon in dem Additionskästchen Pascal's zu sehen sind, und in der beigefügten Figur mit den Zahlen 1, 10, 100 u. s. w. bezeichnet sind. Von diesen ist jedes mit 10 Zähnen, und zwar unbeweglichen, versehen.

Die Räder, die den Multiplicandus darstellen, sind sowohl unter sich, als mit den Additionsrädern gleich gross und ebenfalls jedes mit 10 Zähnen versehen, aber diese sind beweglich, so dass bald 5, bald 6 Zähne hervorstehen u. s. w., je nachdem nämlich die zu multiplicirende Zahl auf ihnen 5- oder 6fach darzustellen ist. Von diesen Rädern müssen soviel vorhanden sein, als der Multiplicandus Ziffern besitzen kann. Z. B. der Multiplicandus 365 besteht aus 3 Ziffern, 3, 6 und 5; also sind in diesem Falle ebensoviel Räder anzuwenden, nämlich 3.

Auf diesen Rädern ist die zu multiplicirende Zahl einzustellen, wenn bewirkt werden soll, dass aus dem rechten Rade 5 Zähne hervorragen, aus dem mittleren 6, aus dem linken 3. Damit dieses schnell und leicht geschehen kann, bedarf es einer ganz besonderen Einrichtung, deren Auseinandersetzung mich hier zu weit führen würde.

Es sollen nun die Räder des Multiplicandus den Additionsrädern so angefügt werden, dass das letzte dem letzten, das vorletzte dem vorletzten, das vorvorletzte dem vorvorletzten entspricht, oder 5 und 1, 6 und 10, 3 und 100 sich entsprechen. In dem Additionskästchen selbst aber soll durch kleine Oeffnungen die aufgesetzte Zahl 0, 0, 0 u. s. w. sichtbar sein, oder auch nur Null. Wenn man nun nach dieser Anfügung annimmt, dass 365 mit der Einheit 1 multiplicirt wird, so müssen die Räder 3, 6 und 5 einmal umgedreht werden — (mit der Umdrehung eines einzigen aber drehen sich sämmtliche, weil sie gleich und durch Sehnen verbunden sind, was in Folgendem noch deutlicher werden wird) — und die Zähne derselben, welche jetzt hervorragen, werden ebenso viele unbewegliche Zähne an den Rädern 100, 10 und 1 umdrehen, und so wird daher die Zahl 365 auf das Additionskästchen übertragen.

Aber gesetzt, es sei die Zahl 365 mit einem beliebigen Multiplicator (124) zu multipliciren, so bedarf es jetzt der dritten Art von Rädern, der multiplicirenden Räder oder der Räder des Multiplicators. Die Zahl dieser Räder möge 9 sein, und während die Räder des Multiplicandus veränderlich sind, so dass dasselbe Rad zu verschiedener Zeit bald die Einheit 1, bald 9 darstellen kann, so bezeichnen dagegen die Räder des Multiplicators eine bestimmte Ziffer, theils 9, theils 1 u. s. w.

Die Sache geht nun so zu: Jedes beliebige Rad des Multiplicators ist mit einer kleinen Winde, die auf dem entsprechenden Rad des Multiplicandus befestigt ist, durch eine Sehne oder Kette verbunden: daher wird das Rad des Multiplicators eben soviel Einheiten darstellen, als sein Durchmesser denjenigen der entsprechenden Winde in sich enthält. Denn so oft dreht es die Winde um, während es sich selbst nur einmal umdreht. Wenn daher der Durchmesser des Rades viermal den Durchmesser der Winde enthält, so wird das Rad die Zahl 4 darstellen.

Bei einer einmaligen Umdrehung des multiplicirenden Rades, dessen entsprechende Winde den 4. Theil seines Durchmessers hat, wird sich inzwischen die Winde viermal um sich selbst drehen, und mit ihr auch das Rad des Multiplicandus, auf welchem die Winde befestigt ist. Wenn aber das Rad des Multiplicandus sich viermal umdreht, werden auch seine Zähne viermal an dem betreffenden Additionsrad ihren Lauf machen, und daher wird die Zahl seiner Einheiten so oft (nämlich vier mal) in dem Additionskästchen wiederholt werden.

Durch ein Beispiel wird die Sache am deutlichsten werden:

365 sei mit 124 zu multipliciren.

Zuerst muss die ganze Zahl 365 mit 4 multiplicirt werden. Man drehe daher mit der Hand einmal das multiplicirende Rad 4, dann wird sich zugleich die entsprechende Winde viermal umdrehen (da ja ihr Durchmesser um so viel kleiner ist), und mit ihr wird sich auch das Rad des Multiplicandus 5, auf dem diese Winde befestigt ist, viermal um sich selbst drehen. Und da das Rad 5 auch 5 hervorstehende Zähne hat, so wird es bei jeder Umdrehung auch die Zähne des entsprechenden Additionsrades 1 um 5 fortbewegen und so in dem Additionskästchen viermal 5 oder 20 Einheiten bilden.

Das Rad 6 des Multiplicandus ist mit dem Rade 5 des Multiplicandus durch eine andere Sehne oder Kette verbunden, und das Rad 3 des Multiplicandus ebenfalls mit dem Rade 6. Da sie nun gleich sind, so muss, während das Rad 5 sich viermal umdreht, zugleich auch das Rad 6 bei viermaliger Umdrehung 24 Zehner ergeben (denn es greift in das decadische Additionsrad 10 ein), und das Rad 3, das in das Additionsrad 100 eingreift, muss 12 Hunderte bilden; es ergiebt sich also als Summe 1460.

Auf diese Weise ist 365 mit 4 multiplicirt, was die erste Operation ist. Damit es nun auch mit 2 (oder vielmehr 20) multiplicirt wird, muss die ganze Multiplicationsmaschine um einen Schritt vorgerückt werden, so dass nun das Rad 5 des Multiplicandus und das Rad 4 des Multiplicators ihre Stelle unter dem Additionsrad 10 erhalten, während sie vorher sich unter Rad 1 befanden, und ebenso 6 und 2 unter 100 und 3 und 1 unter 1000. Nach dieser Anordnung drehe man einmal das Rad 2 des Multiplicators; dann müssen sich auch zugleich die Räder 5, 6 und 3 zweimal umdrehen, und 5, das nun zweimal in das Additionsrad 10 eingreift, wird 10 Zehner, 6, das in 100 eingreift, 12 Hunderte, 3, das in 1000 eingreift, 6 Tausende ergeben; es kommen also im Ganzen 7300 heraus. Dies wird dann zu dem Ergebniss der vorigen Umdrehung, 1460, hinzuaddirt.

Damit nun auch als 3. Operation mit 1 (oder vielmehr 100) multiplicirt wird, rücke man von neuem die Multiplicationsmaschine vor (natürlich zugleich die Räder des Multiplicandus und Multiplicators, während die Additionsräder an ihrer Stelle bleiben) und es mögen Rad 5 und 4 unter 100, ebenso 6 und 2 unter 1000 und 3 und 1 unter 10 000 ihren Platz erhalten. Dreht man nun das Rad 1, so werden sich zugleich die Räder 3, 6 und 5 einmal umdrehen und daher ebenso viele Einheiten, nämlich 36 500, dem Additionskästchen hinzufügen. Es ergiebt sich also als Product im Ganzen:

$$\begin{array}{r} 1460 \\ 7300 \\ 36500 \\ \hline 45260 \end{array}$$

Zu bemerken ist hier, dass um der grösseren Bequemlichkeit willen die auf den Rädern des Multiplicandus befestigten Winden so anzupassen sind, dass die Räder sich bewegen müssen, wenn die Winden sich drehen, dass jedoch die Winden bei Drehung der Räder sich nicht zu bewegen brauchen. Denn sonst müssten sich, während sich ein Rad des Multiplicators (z. B. 1) dreht nnd damit alle Räder des Multiplicandus in Bewegung setzt, anch sämmtliche Räder des Multiplicators (z. B. 2 nnd in 4) bewegen, was nur die Beschwerlichkeit erhöhen nnd die Bewegung verwirren würde.

Zn beachten ist anch, dass es gleichgültig ist, in welcher Reihenfolge die Räder des Multiplicators, 1, 2, 4 n. s. w. angeordnet werden, dass sie jedoch ganz wohl in der Ordnnng der Ziffern 1, 2, 3 n. s. w. gestellt werden können. Denn trotzdem bleibt es einem überlassen, welches Rad man an erster oder zweiter Stelle nmdrehen will. Dass das multiplicirende Rad, welches z. B. 9 darstellt oder welches im Durchmesser neunmal so gross sein muss als die entsprechende Winde, allzu gross wird, lässt sich dadnrch nmgehen, dass die entsprechende Winde nm so kleiner gemacht wird, indem das richtige Verhältniss zwischen der Winde nnd dem multiplicirenden Rade gewahrt bleibt.

Damit bei der Anspannung der Sehnen nnd der Bewegnng der Winden keine Unregelmässigkeit entsteht, können anstatt der Sehnen auch kleine eiserne Ketten verwandt, nnd auf dem Umfang der Räder und Winden, in dem die Kette ruhen muss, messingene Zähnchen befestigt werden, die immer den einzelnen Gliedchen der Kette entsprechen müssen; oder es können auch anstatt der Sehnen sowohl auf den Winden wie auf den multiplicirenden Rädern Zähne befestigt werden, so dass die Zähne des multiplicirenden Rades die Zähne der Winde nnmittelbar berühren.

Wenn man die Maschine noch bewunderswerther machen wollte, so liesse es sich machen, dass die Drehnng der Räder oder das Fortrücken der Multiplicationsmaschine von Operation zu Operation nicht von Menschenhand zn geschehen brauchte, indem man die Anordnung von vornherein so träfe, dass die Maschine alles von selbst besorgt. Allein dies würde die Maschine nnr kostspieliger nnd umständlicher machen und vielleicht ihre Branchbarkeit nicht erhöhen.

Schliesslich habe ich noch über die Ausführung der Division in der Maschine Einiges zn sagen, die freilich wohl noch niemand ohne jegliche geistige Arbeit allein mit der Maschine — bei grossen Zahlen — zu stande gebracht haben dürfte.

Aber was noch an Rechenarbeit bei nnserer Maschine übrig bleibt, ist nicht zn vergleichen mit jenem verschlungenen Labyrinth der gewöhnlichen Divisionsmethode, dem langweiligsten Geschäft bei grossen Zahlen nnd dem Unsichersten, was sich denken lässt.

Hier folgt also unsere Divisionsmethode. Es sei die Zahl 45260 durch 124 zu dividiren. Beginne wie gewöhnlich und suche den ersten einfachen Quotienten, oder wie oft 124 in 452 steckt. Es ist nun für jeden nur mässig Geübten leicht, fast auf den ersten Blick den richtigen einfachen Quotienten zu vermuthen. Es möge also 124 in 452 dreimal stecken. Mit diesem einfachen Quotienten multiplicire den ganzen Divisor 124, was mit leichter Mühe durch eine einfache Drehung des Rades geschieht. Das Product wird 372 sein. Dies ziehe von 452 ab; den Rest ziehe zu dem übrigen Dividendus 60. Daraus ergiebt sich 8060.

Aber dies wird in der Maschine von selbst schon während der Multiplication geschehen sein, wenn man den Dividendus zu Anfang in ihr einstellt, denn so wird jedes Ergebniss der Multiplication von selbst von dem Detrahendus abgezogen.

Die Subtraction aber geschieht in der Maschine, während in ihr zu Anfang der Dividendus hergestellt wird; denn die ausgeführten Multiplicationen werden von ihm abgezogen und immer der neue Dividendus festgestellt nur von der Maschine selbst, ohne alle geistige Anstrengung.

8060 also theile wieder durch 124 und suche, wie oft 124 in 806 steckt. Jedem Anfänger ist es auf den ersten Blick klar, dass es sechsmal darin enthalten ist. Multiplicire nun 124 mit 6. Durch Drehung des einen multiplicirenden Rades 6 erhält man 744. Das Ergebniss ziehe von 806 ab, so bleibt als Rest 62. Zieht man dies zu dem noch übrigen Dividendus, so ergiebt sich 620. Dieses dritte Product theile wieder durch 124. Es ist klar, dass 124 darin fünfmal steckt. Multiplicire 124 mit 5, so folgt 620. Zieht man dies von 620 ab, so bleibt nichts übrig. Also ist der Quotient 365.

Der Vortheil dieser Divisionsmethode vor der gewöhnlichen besteht vor allem darin (abgesehen von der Unfehlbarkeit), dass bei unserer Methode nur wenige Multiplicationen nöthig sind, nämlich so viele, als Ziffern des ganzen Quotienten oder einfache Quotienten vorhanden sind; bei der gewöhnlichen Methode jedoch sind viel mehr nöthig, nämlich so viele, als Ziffern des Quotienten da sind, multiplicirt mit der Ziffernzahl des Divisors. So waren in dem vorhergehenden Beispiel nach unserer Methode 3 Multiplicationen nöthig, weil der ganze Divisor 124 mit den einzelnen Ziffern des Quotienten 365 multiplicirt werden musste, deren Zahl 3 ist. Dagegen nach der gewöhnlichen Methode werden die einzelnen Ziffern des Divisors multiplicirt mit den einzelnen des Quotienten, und daher ergeben sich in dem vorliegenden Beispiel 9 Multiplicationen.

Und es macht auch nichts aus, dass unsere wenigen Multiplicationen grosse sind, während auf dem gewöhnlichen Wege mehrere, aber kleine vorkommen; ebenso könnten ja auch, liesse sich ferner einwenden, bei der gewöhnlichen Methode wenige grosse nöthig sein, wenn der ganze Divisor mit irgend einer Ziffer des Quotienten multiplicirt werde. Aber

die Antwort liegt ja auf der Hand, nämlich die, dass nach unserer Methode eine einzige grosse Multiplication so leicht, ja sogar noch leichter ist als jede andere kleine. Denn sie geschieht schnell und durch eine einfache Drehung eines Rades, und zwar ohne alle Fehlergefahr. Dagegen je grösser bei der gewöhnlichen Methode eine Multiplication ist, desto schwieriger ist sie und der Fehlergefahr um so mehr ausgesetzt. Daher schien es denn den Lehrern der Arithmetik noch am besten, lieber viele kleinen Multiplicationen als eine grosse beim Dividiren anzuwenden. Dazu kommt noch, dass der grösste Theil der freilich schon so geringen Arbeit bei unserer Divisionsmethode darin besteht, die zu multiplicirende Zahl einzustellen, oder nach den Umständen die Zahl der beweglichen Zähne an den Rädern des Multiplicandus zu ändern. Aber hier beim Dividiren bleibt der Multiplicandus (nämlich der Divisor) immer derselbe; es ändert sich nur der Multiplicator (nämlich der Quotient), ohne dass die Maschine verschoben zu werden braucht. Endlich kommt noch hinzu, dass die Mühe des Abziehens bei unserer Methode überhaupt wegfällt; denn während man in der Maschine multiplicirt, ist die Subtraction von selbst erledigt. Hieraus erhellt, dass, je grösser der Divisor ist, um so mehr der grosse Vortheil unserer Methode hervortritt.

Welch ausgedehnte Anwendung fernerhin diese Maschine finden wird, ist hinlänglich klar, denn die Beseitigung jeglichen Fehlers und aller oder doch fast aller Mühe aus der Zahlenrechnung ist von grossem Nutzen sowohl im Staate, wie in der Wissenschaft. Es ist bekannt, mit welchem Beifall die Néper'schen Rechenstäbe aufgenommen wurden, und doch ist ihr Gebrauch weder viel schneller noch sicherer als die gewöhnliche Rechenmethode. Denn in Néper's Multiplication sind fortwährende Additionen erforderlich, die Division aber geht um nichts leichter von statten als die gewöhnliche. Daher kamen denn auch die Rechenstäbe fast ganz ausser Gebrauch. Dagegen in unserer Methode erfordert das Multipliciren gar keine, das Dividiren nur geringe Mühe.

Die Pascal'sche Maschine ist immerhin ein Probestück des glücklichsten Genies, aber da sie nur die Addition und Subtraction erleichtert, deren Schwierigkeit ohnehin nicht so gross ist, aber die Multiplication und Division der früheren Rechnung überlässt, so hat sie sich mehr durch ihre Feinheit bei neugierigen als durch praktischen Nutzen bei ernst beschäftigten Leuten empfohlen.

Aber da jetzt an die Rechenmaschine die letzte Hand angelegt ist, so darf man annehmen, dass sie allen erwünscht sein wird, die mit Berechnungen zu thun haben, wozu bekanntlich die Verwalter des Fiscus, die Verwalter fremder Gelder, Kaufleute, Feldmesser, Geographen, Seeleute, Astronomen gehören, und was von Fachleuten sonst der Mathematik bedarf.

Aber um mich auf den rein wissenschaftlichen Gebrauch zu beschränken, so können nun ohne grosse Mühe die alten geometrischen und astronomischen Tafeln verbessert und neue aufgestellt werden, mit Hülfe deren man alle Arten von Linien und Figuren, die beliebig zusammengesetzt oder unzusammenhängend und unbenannt sind, ebenso sicher messen kann, wie wir jetzt nach den Arbeiten des Regiomontanus Winkel und nach denen Ludolphs von Köln den Kreis wie gerade Linien behandeln können. Wenn das wenigstens bei den hauptsächlichsten und öfter vorkommenden Linien und Figuren der Fall sein wird nach Aufstellung von Tafeln nicht nur der Sinus und Polygone, sondern auch der Ellipsen und Hyperbeln und übrigen wichtigeren Figuren, die durch Bewegung oder durch Punkte zu beschreiben sind, dann erst darf man annehmen, dass die Geometrie zum praktischen Gebrauch vollkommen sein wird.

Aber wenn auch die optische Darstellung oder die astronomische Beobachtung oder die mannigfaltige Zusammensetzung von Bewegungen uns neue Figuren bringen, so wird es doch Jedem leicht sein, sich sogleich eine Tafel herzustellen, um seine Betrachtungen mit grösster Leichtigkeit und Sicherheit durchzuführen. Denn es ist bekannt aus dem Scheitern der Versuche, den Kreis zu quadriren, dass die Arithmetik die sicherste Gewähr für die geometrische Richtigkeit bietet. Daher wird es sich auch der Mühe verlohnen, arithmetische Tafeln, wie die grössere pythagorische, Tafeln der Quadrate, Cuben und anderer Potenzen, Tafeln der Combinationen, Variationen und Progressionen aller Art so weit wie möglich auszudehnen und dadurch die allgemeine Arbeit zu erleichtern.

Auch der Fleiss der Astronomen wird sicherlich durch keine Beschwerde mehr auf die Probe gestellt, als die des Rechnens. Dies schreckt sie ab von der Aufstellung und Verbesserung von Tafeln, von der Anlage von Ephemeriden, der Ausführung von Hypothesen und den Beobachtungen unter einander. Denn es ist ausgezeichneter Männer unwürdig, ihre Zeit mit sklavischer Rechenarbeit zu verlieren, die mit Anwendung der Maschine jedem Beliebigen mit Sicherheit übertragen werden könnte.

Aber diese Ausführungen über die Construction und die Anwendung des geplanten Werkes dürften genügen; gewiss werden sie nach Vollendung desselben den Augen des Beschauers noch deutlicher werden.

Schon diese erste Schrift, aus Leibniz' Nachlass giebt werthvolle Fingerzeige zur Entstehungsgeschichte der wundervollen Erfindung; und wer die Schwierigkeiten kennen gelernt hat, welche die jüngsten amtlichen Untersuchungen des vorhandenen Werkes zu Tage gefördert haben — der wird in den Wunsch einstimmen, es möchte vor Allem der ganze auf diese Sache Bezug habende Nachlass des grossen Philosophen gesichtet und veröffentlicht werden. Der im Vorstehenden gemachte erste Versuch hierzu hat gezeigt, dass diese Aufgabe private

Kräfte übersteigt. — Indessen wenn man bedenkt, welch bedeutende Mittel der Staat jährlich anfwendet zur Hebung und Herausgabe archivalischer Schätze rein geschichtlichen Inhalts, oft von Briefen u. s. w., welche zur eigentlichen geschichtlichen Klarstellung kanm mehr nothwendig sind, so wird man die Hoffnung gerechtfertigt finden, dass eine archivalische Aufgabe von so hoher mathematisch-technisch-geschichtlicher Bedeutung wie die Aufklärung nnd die Sicherstellung der Erfindung des grossen deutschen Philosophen gegen concurrirende fremde Ansprüche — dass die Lösung dieser schönen Aufgabe wohl der Unterstützung staatlicher Hülfsmittel würdig wäre. *J.*

Kleinere Mittheilungen.

Querverschwenkung eines Polygonzuges.

Ein gleichseitiger gestreckter Zug von n Punkten und $(n-1)$ Strecken mit der Gesammtlänge $L = (n-1)\,s$ hat nach der Richtungsausgleichung für $[\beta]$, aber ohne Coordinatenausgleichung, eine mittlere zu fürchtende Querverschwenkung des einen freien Endpunktes:

$$q_2 = \frac{m}{\rho}\,\frac{s}{\sqrt{12}}\,\sqrt{(n-1)^3} \text{ oder } = \frac{m}{\rho}\,\frac{1}{12}\sqrt{\frac{L^3}{s}} \qquad (1)$$

Diese Formel ist in des Verfassers Handb. d. V., II. Band, 4. Aufl., 1893, S. 391 (oder auch 5. Aufl., 1897, S. 409) entwickelt, es ist aber die Entwicklung, weil ursprünglich auch für anderes bestimmt, etwas weitläufig und deswegen wollen wir (aus Veranlassung der Correspondenz mit einem Vereinsmitgliede) hier noch eine zweite kürzere Entwicklung geben, nnter Verweisung auf die Figur mit n Ecken und $n-1$ Seiten, welche in Handb. d. V., II., 4. Aufl., 1893, S. 387, oder 5. Aufl., 1897, S. 405, oder auch in Zeitschr. f. V., 1884, S. 200, gegeben ist, zugleich auch mit Benutzung der Bezeichnungen, welche an jenen Stellen angewendet sind.

Die Endordinate y_n wird zunächst ohne alle Ausgleichung:

$$y_n = s\,(\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \ldots \alpha_{n-1})$$

$$\frac{y_n}{s} = \beta_1 + (\beta_1 + \beta_2) + (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3) + \ldots + (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \ldots \beta_{n-1})$$

$$\frac{y_n}{s} = (n-1)\,\beta_1 + (n-2)\,\beta_2 + (n-3)\,\beta_3 + \ldots + 2\,\beta_{n-2} + \beta_{n-1} \qquad (2)$$

und hieraus hat man die Gewichts-Reciproke P für y_n ohne alle Ausgleichung:

$$\frac{1}{P} = (n-1)^2 + (n-2)^2 + (n-3)^2 + \ldots 2^2 + 1^2$$

genähert:

$$\frac{1}{P} = \frac{(n-1)^3}{3} \qquad (3)$$

Wenn aber Winkelausgleichung auf die Summe $[\beta]$ stattfindet, dann wird statt (2) folgende andere Gleichung entstehen:

$$\frac{y_n}{s} = (n-1)\left(\beta_1 - \frac{[\beta]}{n}\right) + (n-2)\left(\beta_2 - \frac{[\beta]}{n}\right) + \ldots + 2\left(\beta_{n-2} - \frac{[\beta]}{n}\right) + \left(\beta_{n-1} - \frac{[\beta]}{n}\right)$$

Wenn man hier nach $\beta_1\ \beta_2\ \beta_3 \ldots$ ordnet, so wird man finden:

$$\frac{y_n}{s} = \beta_1 \frac{n-1}{2} + \beta_2 \frac{n-3}{2} + \beta_3 \frac{n-5}{2} + \ldots + \beta_{n-1} \frac{3}{2} + \beta_n \frac{1}{2}$$

folglich:

$$\frac{1}{P} = \left(\frac{n-1}{2}\right)^2 + \left(\frac{n-3}{2}\right)^2 + \left(\frac{n-5}{2}\right)^2 + \ldots \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

genähert:

$$\frac{1}{P} = \frac{1}{3}\left(\frac{n-1}{2}\right)^3 = \frac{(n-1)^3}{12} \qquad (4)$$

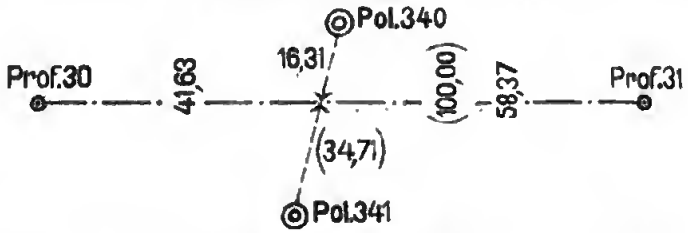
Damit ist die fragliche Gleichnng (1) bewiesen.

Hannover, 25. April 1897. *J.*

Eisenbahn-Vorarbeiten.

Zu dem Artikel im ersten Hefte dieses Jahrgangs, 1897 S. 1—9, haben wir aus Baden folgende Mittheilung bekommen:

Im gebirgigen Gelände und langen Wälder werden die Bahnachsen trigonometrisch und polygonometrisch an die Landestriangulation angeschlossen. Im Flachland, bei parzellirtem Gelände werden die Achsen entweder an Gewannenlinien oder zwischen zwei bestehende Polygonpunkte der Feldeintheilung eingebunden, wie folgende Figur zeigt:



Nach Vollendung der Vermarkung werden in neuerer Zeit die Fortführungsmaterialien für die Bezirksgeometer durch die Bauverwaltung geliefert, in der Weise, dass die beiderseitigen Grenzzüge durch Polygonzüge und Schnittpunkte (selbstverständlich im Anschluss an die Landestriangulation) bestimmt werden. Vorstehendes gilt auch für die Grenzen bei den Bahnhöfen.

Karlsruhe. *W. Meier,* Feldmesser.

Eisenbahn-Messungen in Württemberg.

In Württemberg wird der Anschluss der Eisenbahnvermessungen an das Dreiecksnetz im Prinzip durchgeführt, schon aus dem Grund, weil dieser Anschluss für die Katasterfortführung vorgeschrieben ist. Damit ist aber nicht gesagt, dass nicht auch heute noch die grossen Pläne u. A. auf Grund eines für sich bestehenden Polygons aufgetragen würden — nicht gar selten finden sich eben uneintheilbare Differenzen in den Coordinaten der Dreieckspunkte die vom Kgl. Katasterbureau nach erfolgter Anzeige zwar behoben werden, aber meist nicht innerhalb der Frist, welche im Interesse des Bahnbaus als äusserste feststeht.

Davon ist jedoch, soviel mir bekannt, auch heute noch keine Rede, dass die Triangulirung organisch mit der Polygonisirung verbunden wäre, derart dass sie zur Verbesserung der direct gemessenen Winkel oder Strecken verwendet würde. Es ist dies auch sehr begreiflich, wenn man beachtet, dass die im Dreiecksnetz liegenden Differenzen — abgesehen von den Fehlern in Folge Projectionsverzerrung — häufig eine Verschlimmbesserung der Originalmessungen bedingen würden. *W.*

Bücherschau.

Otto Lueger's Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hülfswissenschaften, im Verein mit Fachgenossen herausgegeben. Mit zahlreichen Abbildungen. Deutsche Verlagsanstalt. Stuttgart, Leipzig, Berlin, Wien. Band II und III.

Ueber den I. Band dieses Werkes haben wir in Zeitschrift 1896, S. 23—25 berichtet und den Bericht für Band II und III in Zeitschr. f. Verm. 1897, S. 56—57, mit Beschränkung auf geodätische oder geodätisch-hülfswissenschaftliche Artikel fortgesetzt nnd in diesem Sinne wollen wir hier auch den IV. Band (Essigsäure bis Grundtemperatur) vornehmen.

Fadenkreuz S. 46—48, Fadenplanimeter S. 50, Federbarometer S. 134, Fehlerellipse, Fehlerfortpflanzung, Fehlergleichungen, Fehlergrenzen, Fehlertheorie u. s. w. S. 142—144, Feldbereinigung S. 151, Fernrohr S. 174, Flüchtige Aufnahmen S. 329, Geodäsie S. 554, Geodätische Dreiecke S. 556, Geodätische Instrnmente S. 557, Geodätische Uebertragung S. 561, Geographische Coordinaten S. 565, Geographische Ortsbestimmung S. 566, Grossmessung S. 779, Grubennivellement S. 787, Grubentheodolit S. 788.

Da in diesem Bande Feldmessung, Geodäsie und Geographie u. s. w. vorkommen, ist unser Fach reich vertreten, und wir haben wieder Hammer und Reinhertz zu rühmen als Verfasser guter Artikel. Wir wiederholen die schon früher ausgesprochene Empfehlung des Lueger'schen Lexikons. *J.*

Gesetze und Verordnungen.

Vermarkungs-Gesetze.

In Zeitschr. 1896, S. 6 haben wir die Vermarkungs-Gesetze von Baden, Cobnrg - Gotha und Sachsen-Meiningen angegeben. Auch in dem Fürstenthum Schwarzburg-Sondershansen, über dessen Vermessung bereits in Zeitschr. 1875, S. 109—242 berichtet worden ist, besteht ein Vermarkungs-Gesetz, das wir im Folgenden abdrncken, mit der Bemerknng, dass über die s. Zeit nnter General Baeyer's Mitwirkung entstandene Vermessnng dieses Kleinstaates in nächster Zeit hier noch Weiteres mitgetheilt werden wird.

Gesetz, die Versteinigung der Grenzen betreffend, vom 21. September 1889.

Ausgegeben mit Nr. 116 des „Regierungs- und Nachrichtsblattes" am 26. September 1889.

Wir Karl Günther von Gottes Gnaden Fürst zn Schwarzburg, Graf zu Hohnstein, Herr zn Arnstadt, Sondershausen, Leutenberg und Blankenbnrg verordnen mit Znstimmung des Landtages im Anschlusse an das Gesetz, die Landesvermessung betreffend, vom 20. Januar 1853, was folgt:

§ 1. Die Katasterbehörden sind berechtigt nnd verpflichtet, behufs Kennzeichnung der Flur- und Grundstücks-Grenzen für Versteinigung neuer und Erhaltnng der Versteinignng alter Grenzen Sorge zn tragen.

Jeder Grundstücksbesitzer kann die Versteinignng oder Wiederherstellnng der Versteinigung seiner Grenzen beantragen.

§ 2. Umgefallene oder verschobene Grenzsteine dürfen von sämmtlichen betheiligten Grenznachbarn unter Zuziehnng des znständigen Orts-Vorstandes wieder errichtet werden, sofern über den Ort, wo dieselben gestanden haben, kein Zweifel besteht.

In allen anderen Fällen darf die Versteinigung nur nnter Leitnng eines von einer Katasterbehörde beanftragten, verpflichteten Landmessers erfolgen.

§ 3. Die Versteinigung hat regelmässig in Gegenwart der sämmtlichen betheiligten Grenznachbarn zn geschehen. Leistet ein Betheiligter der an ihn ergangenen behördlichen Anfforderung znr Theilnahme an der Versteinigung keine Folge, so kann dieselbe anch in seiner Abwesenheit vorgenommen werden.

§ 4. Ist die Grenze, deren Versteinignng wieder herzustellen ist, nnter den betheiligten Grenznachbarn streitig, so ist die Versteinigung erst nach gehöriger Vermessnng nnd Feststellnng des aus den Karten nnd andern Materialien der Kataster-Verwaltung zn ermittelnden Grenzzuges vorznnehmen, nnbeschadet des Rechts der Betheiligten, den bestehenden Grenzstreit vor Gericht zu verfolgen.

§ 5. Die Kosten der Versteinigung, auch wenn dieselbe von Amtswegen erfolgte, sind von den betheiligten Nachbarn (bei den Flurgrenzen den betheiligten Gemeinden) zu gleichen Theilen zu tragen, unbeschadet der Haftung eines Nachbarn aus einem demselben zur Last fallenden Verschulden.

§ 6. Die zur Ausführung dieses Gesetzes erforderlichen Anordnungen sind von dem Fürstlichen Ministerium, Finanzabtheilung, zu erlassen.

Urkundlich unter Unserer Unterschrift und Unserm Fürstlichen Siegel.

Sondershausen, den 21. September 1889.

(L. S.) **Karl Günther.**

contrasignirt: Petersen.

Personalnachrichten.

Königreich Württemberg. Seine Kgl. Majestät haben unterm 19. April 1897 den Oberamtsgeometer Rheinweiler in Ellwangen zum Bezirksgeometer für die Oberamtsbezirke Ellwangen und Aalen mit dem Amtssitz in Ellwangen zu ernennen geruht.

Vereinsangelegenheiten.

Schlesischer Landmesser-Verein.

In der Hauptversammlung vom 7. Februar ist der bisherige Vorstand wiedergewählt und zwar:

1) Steuerinspector Fuchs als Vorsitzender,
2) Oberlandmesser Nowak als Stellvertreter,
3) Oberlandmesser Seyfert als Schriftführer,
4) Kgl. Landmesser und Kulturingenieur Tischer als Stellvertreter,
5) Kgl. Landmesser Berger als Rechnungsführer,
6) Techn. Eisenbahnsecretair Engelmann
7) Steuerinspector Stangen

} als Beisitzer;

1—6 in Breslau 7 in Oppeln.

Der Verein zählte am 1. Januar 1896 113 Mitglieder. Zugetreten sind im Laufe des Jahres 19 Mitglieder, ausgeschieden 8 Mitglieder, mithin bestand der Verein am 1. Januar 1897 aus 124 Mitgliedern. Seit 1. Januar 1897 traten dem Verein bei 7 Mitglieder, es starb 1 Mitglied, so dass die heutige Mitgliederzahl 130 beträgt. In Gemeinschaft mit dem Posener Landmesser-Verein giebt der Verein eine eigene Zeitschrift heraus, welche jährlich aus 6 Heften zu $1\frac{1}{2}$ Bogen besteht. An Abonnenten wird dieselbe zum Jahrespreise von 2,50 Mk. versandt.

Seyfert.

Hannoverscher Landmesser-Verein.

In der letzten Hauptversammlnng wnrden zu Vorstandsmitgliedern gewählt bezw. wiedergewählt:

zum ersten Vorsitzenden Herr Stouerrath Kosaok, zum zweiten Vorsitzenden der technische Eisenbahn-Secretair Herr Hölscher; zum ersten Schriftführer Herr Stener-Inspector Veerhoff, znm zweiten Schriftführer Herr Kataster-Landmesser Meyer; zum ersten Kassenwart der technische Eisenbahn-Secretair Herr Umlanff, zum zweiten Kassenwart Herr Kataster-Landmesser Nordmeyer.

Demnach sind Zuschriften und andere Sendungen an den Hannoverschen Landmesser-Verein von jetzt ab an den Schriftführer, Steuer-Inspector Veerhoff, Lessingstr. 18 II zu Hannover zn richten, Geldsendungen jedoch, wie bisher, an den Kassenwart, technischen Eisenbahn-Secretair Herrn Umlanff, Grosse Pfahlstr. 12 I.

Brandenburgischer Landmesser-Verein.

Der Vorstand setzt sich nach der in der Hauptversammlung vom 23. Jannar d. J. vorgenommenen Neuwahl wie folgt znsammen:

1. Vorsitzender: Brode, Städt. Landmesser, Gr. Lichterfelde, verl. Wilhelmstrasse 28a. 2. Vorsitzender: Koethe, Kgl. Plankammerinspector, Charlottenbnrg, Schillerstrasse 23. 1. Schriftführer: Ludewig, Städt. Landmesser, Berlin C, Alte Schützenstrasse 5. 2. Schriftführer: Schmid, Geh. Revisor, Charlottenburg, Wilmersdorferstrasso 107a. Kassenwart: Dr. Falck, Techn. Secretair, Berlin O, Köpenickerstrasse 3.

Im Auftrage des B. L. V.

W. Ludewig, z. Z. 1. Schriftführer.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Lehrbuch der Trigonometrie. Herausgegeben von Dr. Fritz Meigen. Mit 41 in den Text gedrnckten Figuren. Verlag von Otto Pezoldt, Technische Buchhandlung. Hildburghausen 1896. R.

Lehrbnch der Geometrie. Heransgegeben von Dr. Fritz Meigen. Mit 150 in den Text gedruckten Figuren. Verlag von Otto Pezoldt, Technische Bnchhandlnng. Hildbnrghausen 1896. R.

Das Gebrauchsmustergesetz (Reichsgesetz vom 1. Juni 1891) in der Praxis von C. Gronert, Ingenieur und Patentanwalt. Preis 1 Mk. Berlin NW. 6. 1896. Im Selbstverlag des Verfassers.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Leibniz'sche Rechenmaschine, von Jordan. — **Kleinere Mittheilungen.** — **Bücherschau.** — **Gesetze und Verordnungen.** — **Personalnachrichten.** — **Vereinsangelegenheiten.** — **Neue Schriften über Vermessungswesnn.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 11. Band XXVI.

1. Juni.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Zur Transformation Soldner'scher Coordinaten;

von Albert Schreiber, dipl. Vermessungsingenieur.

In Band 1894 dieser Zeitschrift, Seite 266 (Anschluss eines Dreiecksnetzes IV. Ordnung an ein Netz höherer Ordnung mit rechtwinkeligen sphärischen Soldner'schen Coordinaten) ist ein neues Verfahren vorgeführt, um ein Netz niederer Ordnung in ein Hauptnetz einzuschalten und hierbei die Berechnung von Richtungswinkeln und Entfernungen mit Hilfe der Formeln der ebenen Trigonometrie zu ermöglichen. Dieser Vortheil wird erreicht durch eine einfach auszuführende Transformation der Soldner'schen Coordinaten, worauf wie in der Ebene gerechnet wird, auch wenn das Gebiet des Netzes in beliebiger Entfernung vom Meridian liegt. Es sei gestattet, den einfachen Grundgedanken dieser Transformation des Näheren zu beleuchten und weiter auszuführen.

Vorher sei noch daran erinnert, dass man sich auch anderwärts veranlasst gesehen hat, sich nach drgl. Transformationen der Soldner'schen Coordinaten umzusehen und zwar liegt die Veranlassung hierzu in doppelter Hinsicht vor: einmal wünscht man die den Zwecken der Detailmessung dienenden Netze eben zu rechnen und dies kann man bei Soldner'schen Coordinaten nur, solange y kleiner als $\pm$ 40 — 60 km ist. Andrerseits sucht man die Verzerrungen der Soldner'schen Abbildung zu umgehen, die sich in der x-Richtung am fühlbarsten machen oder man stösst sich daran, dass die Detailblätter, die bei der Kartirung nach Soldner'schen Coordinaten durchweg als congruente Quadrate auftreten, auf der Kugel Oberflächentheilen entsprechen, deren nördliche und südliche Begrenzungslinien convergiren. Nun darf es jetzt wohl als feststehend betrachtet werden, dass durch die Wahl der conformen Projection diese Fragen von vornherein ihre Erledigung finden, denn man kann bei conformen Coordinaten bis $y = 90$ km eben rechnen und die Verzerrungen

treten bei ihnen als Maassstabsänderungen auf, sodass sie sich in einfachster Weise berücksichtigen lassen. Trotz der an dieser Vergleichung hervortretenden Mängel des Soldner'schen Coordinatensystems wird man bestrebt sein, das angenommene Coordinatensystem beizubehalten und durch gewisse Kunstgriffe die entstehenden Schwierigkeiten zu beheben. In dieser Hinsicht bietet die bayrische Landesvermessung ein interessantes Beispiel. Um die ebene Berechnung der Detailnetze zu ermöglichen, bedient man sich in Bayern der Transformation der Soldner'schen Coordinaten in ein locales sphärisches System, dessen x-Achse senkrecht auf dem Ordinatenkreise des Localnullpunktes steht. In dieses Coordinatensystem kann das Detailnetz eben eingerechnet werden und die Transformationsformeln dienen zum Schlusse dazu, die Coordinaten der berechneten Punkte in das Soldner'sche Coordinatensystem zurück zu transformiren. (Vergl. Francke, Techn. Anleitung zu den trig. Netz- und Coord.-Rechnungen 1889, S. 99 — 104.) Die andere Frage hinsichtlich der Verzerrungen hat man in Bayern in der Weise zu lösen gesucht, dass man nicht die Soldner'schen Coordinaten direct zur Kartirung benutzt, sondern die Abscissen im Verhältniss $1 - \frac{y^2}{2\,r^2}$ verkürzt aufträgt (vergl. die bayrische Landesvermessung in ihrer wissenschaftlichen Grundlage). Durch dieses verkürzte Auftragen der Abscissen werden die Verzerrungen der Abbildung nicht aufgehoben, aber es wird erreicht, dass die Blatthöhen die Grösse $1000\left(1 - \frac{y^2}{2\,r^2}\right)$ erhalten, also der sphärischen Länge der entsprechenden Parallelbogen zum Meridian gleich sind.

Wir wenden uns jetzt zu der im obengenannten Artikel angeführten Coordinatentransformation. Dieselbe besteht darin, dass die Soldner'schen Coordinaten zunächst durch additive Constanten (Coordinaten des localen Nullpunktes) auf einen neuen Coordinatenanfang reducirt werden. An diesen reducirten Werthen $\eta - \eta_0$, $\xi - \xi_0$ (Bezeichnungen vergl. Band 1894, S. 266) werden die bekannten Soldner'schen Zusatzglieder für Berechnung von Coordinaten aus Entfernung und Richtungswinkel angebracht, sodass die erhaltenen Werthe y', x' die Werthe $s \sin \alpha$ und $s \cos \alpha$ sind, wobei s die sphärische Entfernung des betr. Punktes vom localen Nullpunkt und α der Richtungswinkel der Seite s, bezogen auf den Hauptmeridian des Soldner'schen Coordinatensystems ist. Es ist daher

$$y' = s \sin \alpha \qquad x' = s \cos \alpha$$

Die transformirten Coordinaten sind daher als rechtwinkelige Uebertragung von sphärischen Polarcoordinaten in die Ebene zu betrachten, und man könnte sie deshalb auch als azimutale Coordinaten bezeichnen, unter welche Katagorie dieselben in der Kartographie einzureihen wären.

Sind daher y, x die Soldner'schen Coordinaten und η, ξ die azimutalen Coordinaten, bezogen auf denselben Nullpunkt, so erkennt man, dass die einfachen Beziehungen bestehen

$$\eta = y\left(1 + \frac{x^2}{6\,r^2}\right)$$
$$\xi = x\left(1 - \frac{y^2}{3\,r^2}\right)$$

und umgekehrt

$$y = \eta\left(1 - \frac{\xi^2}{6\,r^2}\right)$$
$$x = \xi\left(1 + \frac{\eta^2}{3\,r^2}\right)$$

Es ist nun leicht, die Formeln für die Berechnung von Coordinaten η', ξ' eines anderen Punktes aus s und α herzuleiten; man kann dieselben aus den entsprechenden Soldner'schen Formeln (Jordan III. Band, 4. Aufl. S. 261, 14, 15) ohne weiteres bilden; sie lauten

$$\eta' - \eta = v - \frac{u^2\,\eta}{2\,r^2} - \frac{u^2\,v}{6\,r^2} + \frac{\eta'\,\xi'^2}{6\,r^2} - \frac{\eta\,\xi^2}{6\,r^2}$$
$$\xi' - \xi = u + \frac{u\,\eta'^2}{2\,r^2} - \frac{u\,v^2}{6\,r^2} - \frac{\eta'^2\,\xi'}{3\,r^2} + \frac{\eta^2\,\xi}{3\,r^2}$$

wobei

$$u = s\cos\alpha \quad , \quad v = s\sin\alpha$$

gesetzt ist. Obgleich nach dem Anblicke dieser Formeln zu den Soldner'schen Correctionsgliedern noch neue hinzutreten, springt doch der Vortheil dieser Coordinatentransformation sofort in die Augen, da man erkennt, dass für ein Gebiet von geringer Erstreckung (etwa 64 qkm) diese 4 Glieder zu vernachlässigende Grössen sind. Liegt nun der locale Nullpunkt beliebig, abseits von dem Hauptmeridian, so ändert dies an der eben gemachten Bemerkung nichts. Zwar geht dann in die abgeleiteten Formeln die Meridianconvergenz ein und diese enthält implicite die Ordinate η_0 des localen Nullpunktes; doch sind die hierdurch entstehenden Glieder in η_0 gegen die übrigen Glieder von nächst höherer Ordnung, sodass man sagen kann, die Correctionsglieder in den obigen Formeln sind von der Ordinate η_0 des localen Nullpunktes unabhängig, und dass diese Coordinatentransformation auch in Entfernungen vom Meridian, bei denen selbst in conformer Projection die Correctionsglieder nicht zu vernachlässigen sind, ihren Nutzen behält.

Auch alle übrigen wünschenswerthen Bezeichnungen lassen sich leicht aufstellen, z. B. Formeln, um die aus azimutalen Coordinaten eben berechneten Entfernungen und Richtungswinkel in das Soldner'sche System zu übertragen; jedoch verzichten wir hier auf die Darstellung derselben, da dieselben kaum eine praktische Anwendung erleiden werden. Auch die obigen beiden Formeln für $\eta' - \eta$ und $\xi' - \xi$ haben wir nur zu dem Zwecke hergesetzt, um zu zeigen, dass die Coordinatentransformation prinzipiell auf Gebiete beliebiger Ausdehnung anwendbar ist.

Die Coordinatentransformation hat ihren Zweck schon erreicht, wenn sie nach beendigter Rechnung des eingeschalteten Netzes noch dazu dient, die erhaltenen Coordinaten wieder in Soldner'sche Coordinaten bezogen auf den Coordinatenanfang des Hauptsystems zurückzuführen. Kartirt man die Netzpunkte nun nach Soldner'schen Coordinaten, so ist offenbar an dem ursprünglichen Soldner'schen Coordinatensystem und der Blatteintheilung nichts geändert, insbesondere sind die Detailblätter durchweg congruente Quadrate und erhalten in der x-Richtung mit zunehmendem y wachsende Verzerrung.

Wir gehen nun weiter zur Besprechung der Frage über, ob es angezeigt erscheint, die Coordinatentransformation auch zur Kartirung zu verwenden, d. h. die Netzpunkte auf die Detailblätter nicht nach Soldner'schen, sondern nach localen, azimutalen Coordinaten aufzutragen. Man würde dabei die Absicht verfolgen, auch die zweite der eingangs erwähnten Schwierigkeiten zu beheben; dies wird in der That durch Kartirung nach localen Coordinaten erreicht, denn wenn man auch vorweg weiss, dass durch dieselben keine conforme Darstellung geschaffen ist, so steht doch fest, dass sie die Verzerrungen localisiren, oder besser ausgedrückt, der Kartenmodul (Vergrösserungsverhältniss) wird ebenso wie alle übrigen obengenannten Formeln von der Ordinate η_0 des Localnullpunktes unabhängig sein, daher gleich 1 gesetzt werden können, wenn das Coordinatengebiet der oben angegebenen Beschränkung unterliegt. Ehe hierüber noch einige Bemerkungen gemacht werden, wollen wir uns gestatten, die Verzerrungsverhältnisse dieser azimutalen Abbildung einer näheren Betrachtung zu unterziehen und sie in Vergleich ziehen mit der Soldner'schen, der conformen und der in Bayern benutzten durch Verkürzung der Abscissen.

Sind y, x die Soldner'schen Coordinaten und y', x' die zur Kartirung gelangenden Coordinaten, so ist bei Kartirung nach unveränderten Soldner'schen Coordinaten

$$y' = y$$
$$x' = x$$

bei Kartirung nach conformen Coordinaten

$$y' = y\left(1 + \frac{y^2}{6\,r^2}\right)$$
$$x' = x$$

bei Kartirung nach bayerischem Vorgang

$$y' = y$$
$$x' = x\left(1 - \frac{y^2}{2\,r^2}\right)$$

bei Kartirung nach azimutalen Coordinaten

$$y' = y\left(1 + \frac{x^2}{6\,r^2}\right)$$
$$x' = x\left(1 - \frac{y^2}{3\,r^2}\right)$$

Diese 4 Fälle stellen 4 verschiedene Abbildungen dar und wir wollen für jede Abbildung das Vergrösserungsverhältniss m und die sogenannte Richtungsumdrehung τ, die Grundelemente der Verzerrung, herleiten. Diese Herleitung geschehe nach folgendem einfachen Verfahren, welches wir nur für die erste Abbildung nach unveränderten Soldner'schen Coordinaten hersetzen.

Ist ds ein Linienelement und α seine Richtung in Soldner'schem Sinne, so gilt

$$dy' = m\,ds \sin(\alpha + \tau)$$
$$dx' = m\,ds \cos(\alpha + \tau)$$

andrerseits aus den Formeln der Abbildung

$$dy' = dy = ds \sin\alpha$$
$$dx' = dx = ds\left(1 + \frac{y^2}{2r^2}\right)\cos\alpha$$

Durch Vergleichung dieser Formeln mit den vorhergehenden erhält man

$$\cos\alpha \cdot \tau = -m\sin\alpha + \sin\alpha$$
$$-\sin\alpha \cdot \tau = -m\cos\alpha + \cos\alpha + \frac{y^2}{2r^2}\cos\alpha$$

und durch geeignete Zusammenfassung dieser beiden Gleichungen

$$m = 1 + \frac{y^2}{2r^2}\cos^2\alpha \qquad \tau = -\frac{y^2}{2r^2}\sin\alpha\cos\alpha$$

(Wegen τ vergl. Jordan III. Band, IV. Aufl. S. 278, 12.)

Dieses Verfahren lässt sich in den 3 andcren Fällen ebenfalls zur Anwendung bringen und giebt folgende Zusammenstellung:

Kartirung nach unveränderten Soldner'schen Coordinaten

$$m = 1 + \frac{y^2}{2r^2}\cos^2\alpha \qquad \tau = -\frac{y^2}{2r^2}\sin\alpha\cos\alpha$$

Kartirung nach conformen Coordinaten

$$m = 1 + \frac{y^2}{2r^2} \qquad \tau = 0$$

Kartirung nach bayerischem Vorgang

$$m = 1 - \frac{xy}{r^2}\sin\alpha\cos\alpha \qquad \tau = \frac{xy}{r^2}\sin^2\alpha$$

Kartirung nach azimutalen Coordinaten

$$m = 1 + \frac{1}{6r^2}(x\sin\alpha - y\cos\alpha)^2 \qquad \tau = \frac{1}{6r^2}(x\sin\alpha - y\cos\alpha)\,(x\cos\alpha + y\sin\alpha)$$

Aus dieser Zusammenstellung lässt sich alles Wissenswerthe über die Verzerrungsverhältnisse der Abbildungen herleiten. Zunächst geben die Formeln zur Soldner'schen und conformen Projection längst Bekanntes und sind nur zur Verifizirung des Verfahrens hergesetzt. Die Formeln für die bayerische Kartirung zeigen, dass für $\alpha = 0$ und $\alpha = 90^0$ die Längenverzerrung 1 ist, d. h. die Blatthöhen entsprechen den zugehörigen sphärischen Bögen; die Verzerrung der Abbildung ist in die sämmtlichen

übrigen Richtungen gelegt und für $\alpha = 45^0$ ein Maximum der Verkleinerung für $\alpha = 135^0$ ein Maximum der Vergrösserung. Diese beiden Richtungen sind also für die Abbildung die sogenannten beiden Hauptrichtungen; der durch sie gebildete rechte Winkel bildet sich wieder als rechter Winkel ab, und in ihnen liegen die Achsen der Indicatrix. An den Formeln für die Abbildung in azimutalen Coordinaten sieht man, dass die Längenverzerrung für den Verlauf einer geraden Linie constant bleibt und proportional deren Abstand vom Nullpunkt ist. Sie ist ein Maximum für Gerade oder Linienelemente, die auf ihren Radiusvector senkrecht stehen; sie ist 1 für Gerade durch den Nullpunkt; also bilden für einen beliebigen Punkt die Richtungen durch den Nullpunkt und die dazu senkrechte die Hauptrichtungen der Verzerrung, in ihnen liegen wieder die Achsen der Indicatrix, welche die grösste und geringste Verzerrung erleiden. Uebrigens wird die besprochene Art der azimutalen Projection auch in kartographischen Lehrbüchern als äquidistante zenitale Projection aufgeführt, weil die wirklichen Entfernungen der zu projicirenden Punkte vom Nullpunkt aufgetragen werden (vergl. Gretschel, Kartenprojection 1873 S. 240). Diese Projection kann auch als Grenzfall von Lambert's äquivalenter zenitaler Projection betrachtet werden, bei welcher man in der Karte $2 \sin \frac{r}{2}$ (Kugelhalbmesser $= 1$) aufträgt; ist r ein kleiner Bogen, so geht die Lambert'sche Projection in die in Behandlung stehende über; wir können also von der vorliegenden Projection sagen, dass sie äquivalent sei für ein Gebiet von angegebener Beschränkung. Oben war schon gesagt, dass man für ein solches Gebiet auch den Kartenmodul (Vergrösserungsverhältnisse der Längen) gleich 1 setzen kann. Oder, da die in Behandlung stehende Abbildung auch als Grenzfall der conformen (stereographischen) Abbildung $2 \operatorname{tang} \frac{r}{2} \left(\lim_{r=0} 2 \operatorname{tang} \frac{r}{2} = r \right)$ betrachtet werden kann, kann man in diesem Sinne die Abbildung für das beschränkte Gebiet auch als conform bezeichnen.

Zum Schlusse seien noch Betrachtungen darüber angestellt, ob und welche Aenderung die Kartirung nach bezirksweise auf locale Nullpunkte bezogenen Coordinaten auf die Blatteintheilung eines ganzen Landes hervorbringt. Es steht fest, dass in diesem Falle eine andere Blatteintheilung Platz greift; auch kann der Bemerkung nicht widersprochen werden, dass die Anwendung dieser Coordinaten ein Opfer des Zusammenschlusses des Ganzen erheischt. Im Allgemeinen werden aneinanderstossende Blätter der Landesvermessung, die verschiedenen Bezirken angehören, übereinandergreifen oder ein und derselbe Punkt in beiden Bezirken nach localen Coordinaten berechnet, wird in dem einen Bezirke nicht dieselbe Lage gegen die Intersectionslinien (Quadratnetz) erhalten, wie in dem anderen Bezirke. Die Beträge des Uebereinandergreifens der Blätter lassen sich nach den aufgestellten Differential-

gleichungen leicht anschreiben; sie sind übrigens zwischen Blättern von Bezirken, die der mehrfach angegebenen Beschränkung unterliegen, so gering, dass sie graphisch nicht darstellbar sind, praktisch überhaupt vernachlässigt werden können. Die Begrenzungslinien eines nach localen Coordinaten kartirten Blattes fallen nicht zusammen mit denen des in der Soldner'schen Blatteintheilung entsprechenden Blattes. Man kann jedoch die Soldner'schen Blatteckpunkte in jedes locale Blatt eintragen (wenn graphisch nicht darstellbar, durch Einschreiben der Zahlenwerthe), und man stellt durch diese Fixirung bezw. Festhaltung der Soldner'schen Blatteckpunkte den scheinbar verlorengegangenen Zusammenfluss des Ganzen wieder her. Uebrigens sei noch erwähnt, dass die Eintragung der 4 Eckpunkte eines Soldner'schen Kartenblattes in das nach localen Coordinaten kartirte entsprechende Blatt, ein Viereck giebt, das gegen das Quadrat des localen Blattes verschoben und verdreht ist und dessen nördliche und südliche Begrenzungslinien etwas convergiren, was eine Folge des Umstandes ist, dass sich die azimutalen Coordinaten der Conformität nähern.

Dresden, Febr. 1897.

Neuerungen an Vermessungs-Instrumenten und Geräthen;

von Stadtgeometer Lehrke-Mülheim a. Rhein.

I. Additionslatte.

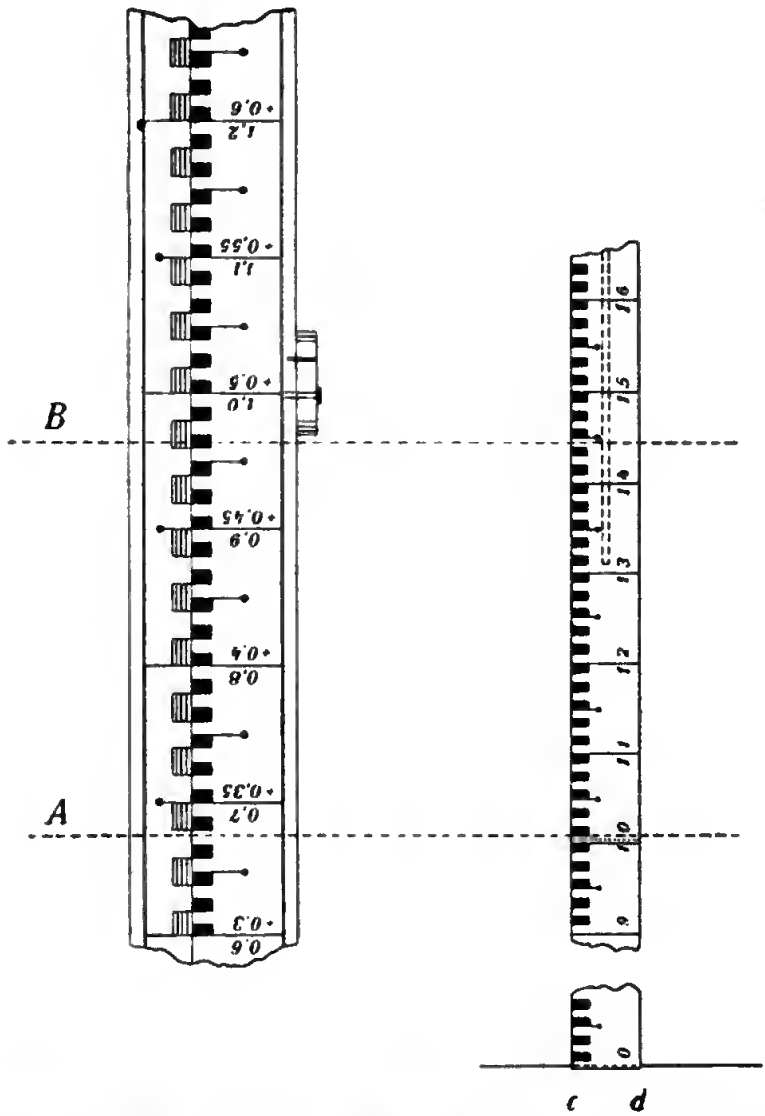
Die Anzahl der Taschennivellirinstrumente ist heutzutage eine ziemlich grosse. Verbreiteter würde jedoch ihre Benutzung sein, hätte man die frühere Lattentheilung in Fuss und Zoll beibehalten. Denn die Zolltheilung bleibt auch noch bei Anwendung von Diopterinstrumenten auf ein grössere Entfernung — bis zu 25 m — vom Instrumente aus für ein normales Auge bequem ablesbar, während hier eine Centimetertheilung bereits verschwimmt und nur noch mit Anstrengung abgelesen werden kann.

Bei Einführung des Metermaasses liess Verfasser dieses eine Fusslatte auf der Rückseite mit Metertheilung versehen und bewirkte die Ablesung in beiden Maassen. Dabei ergab sich, dass die Zollablesung genauer wurde als die Centimeterablesung und da sie ausserdem das Auge weniger anstrengte, so musste letztere einer solchen von 2 cm weichen. Das half aber dem Uebelstand nicht ab, da nun 20 Theile anstatt 10 zu schätzen waren, bezw. viertel anstatt halbe Centimeter. Es wurden alsdann 20 cm in 10 Theile getheilt, wodurch die Ablesungen sicherer und ebenso genau als die Zollablesungen wurden, doch war es störend die Resultate jedesmal zu verdoppeln, um Centimeter zu erhalten. Weil es sich aber meist nur um Flächennivellements auf Baustellen und Hofräumen handelte und dabei nur wenig Höhen genommen wurden,

da man viel nach dem Augenmaass ausglich, so kam diese Mehrarbeit nicht gross in betracht.

Später, bei der Ausführung grösserer Nivellements unter Anwendung von normalen Nivellirinstrumenten, genügte dem Verfasser eine Nivellirlatte mit Centimetereintheilnng und da anch inzwischen die Reversionslatten und die Latten mit dekadischer Ergänzung der Ablesungsresultate zur Aufnahme gelangten, so kam derselbe auf jenen anfänglichen Nothbehelf der übergrossen Latteneintheilung erst zurück, als es sich vor einigen Monaten darum handelte, mit einem kleinen Theodolit Aufnahmen vorzunehmen, bei denen gleichzeitig Geländepunkte ihrer Höhe nach nivellitisch festzulegen waren.

Fig. 1. Fig. 2.



Entweder musste dazu ein besonderes Nivellirinstrument mitgeführt werden, oder es war der Theodolit zu benntzen, was letzteres natürlich — abgesehen von den Transportmitteln — die Arbeit vereinfachte.

Absteckebüsche und Pfähle sind bekanntlich nicht von einem auf den anderen Tag sicher und Kreidezeichen werden sehr rasch von der Jugend vervielfältigt. Deshalb ist es am vortheilhaftesten Längen- und Höhen-Messungen unmittelbar hintereinander auszuführen.

Hier erwies sich nun wieder die Kleinheit der Nivellirscala — Centimetertheilung — gegenüber der schwachen Vergrösserung des Theodolitfernrohrs als höchst störend, zumal für entlegenere Punkte von Querstrassen.

Weil sich nun derartige Arbeiten in der nächsten Zeit häufig wiederholen werden, so ist, um das Mitführen von 2 Instrumenten zu umgehen, wieder auf die Versuche mit grösserer Lattentheilung zurückgegriffen und dadurch die nebenstehend abgebildete Additionslatte (Abb. 1) entstanden.

Die Additionslatte hat 2 Scalen. Eine ist eingetheilt in 10 Theile auf 1,5 m, die andere in 10 Theile auf 3 m, letztere ist mit einem + in der Bezifferung versehen. Eine Theilung ist weiss-roth — im zweiten Meter weiss-schwarz — die andere durchweg weiss-blau ausgeführt.

Beide Theilablesungen controliren sich gegenseitig und ergänzen sich zugleich zu einer solchen in Metertheilung. Die eine ergiebt in Metermaass $^2/_3$, die andere $^1/_3$ einer Meterablesung. Bis auf 100 m Entfernung lässt sich bequem vom Instrument aus ablesen.

Beispiel: Ablesung bei A 0,676 + 0,338 = 1,014 m
„ „ B 0,964 + 0,482 = 1,446 m.

Tabelle I.

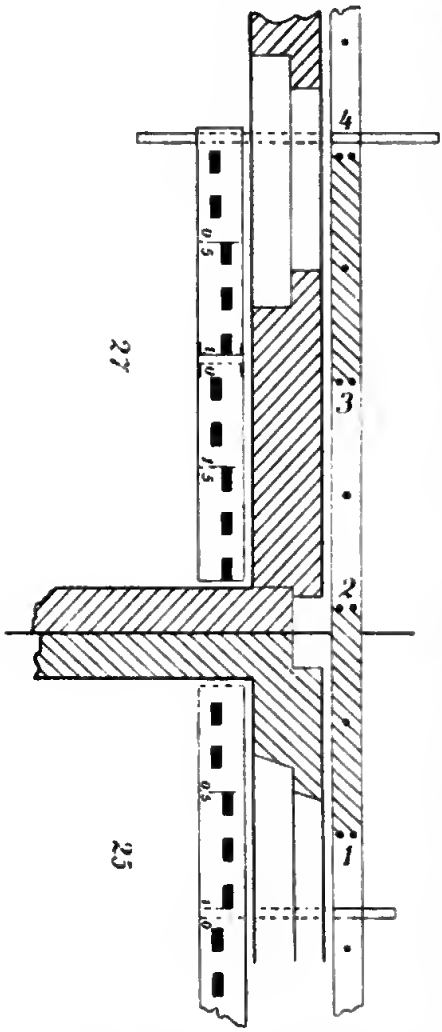
Stationen im Zuge	Stationen seitwärts	Lattenablesung links (l)	Lattenablesung rechts (r)	Angabe in mm rückwärts	Angabe in mm zwischen u. seitwärts	Angabe in mm vorwärts	Höhenunterschiede steigt + mm	Höhenunterschiede fällt — mm	Höhen über N. N. m
1		2		3			4		5
×300	.	0346	0173	0519	.	.	.	.	47,316
325	.	0714	0357	.	1071	.	.	552	46,764
.	—10	0508	0254	.	0762	.	309	.	47,073
.	—20	0569	0284	.	0853	.	.	91	46,982
.	+12□	1026	0513	.	1539	.	.	686	46,296
.	+20	1819	0910	.	2729	.	.	1190	45,106
350	.	1000	0500	.	1500	.	1229	.	46,335
×400	.	1092	0546	.	.	1638	.	138	46,197
×400	.	2714	1357	4071	.	.	.	.	.
×500	.	1608	0804	.	.	2412	1659	.	47,856
×500	.	2224	1112	3336	.	.	.	.	.
Bls 53	.	1534	0767	.	.	2301	1035	.	48,891
		15154	7577	7926	8454	6351	4232	2657	1,575
		22731		22731			+ 1575		
				+ 1575					

Die Mehrablesung und Mehrrechnung wird dadurch vollständig aufgewogen, dass man gegen Ablesungsfehler gesichert ist, wenn sofort die Vergleichung der Resultate erfolgt, bevor der Lattenträger weitergeht.

Gegenüber der Controle mit Ablesung dekadischer Ergänzungen hat die Einrichtung den Vortheil, dass man die Additionsablesung nicht wie jene im Kopfe hat, weshalb bei der Additionslatte die zweite Ablesung verhältnissmässig unabhängiger von der ersten ist, als bei Scalen mit dekadischer Ergänzung. Da ausserdem die Uebertragung von Höhen auf das Feld in der Regel unter Anwendung von Stichmaassen geschieht, so wird auch in solchen Fällen die Verwendung der Additionslatte keine Weitläufigkeiten verursachen.

II. Die Steglatte.

Fig. 3.



Ist man genöthigt Hausflurhöhen aufzunehmen, so wird es erforderlich mit kurzen Nivellirlatten zu arbeiten, oder etwa eine 4 m lange Hauptlatte zum Umklappen einzurichten und für die Zielhöhe zu öffnen. Die Ablesescala steht alsdann senkrecht, während die umgeklappte Hälfte streberartig gehalten wird. Da nun, wenn mehrere Treppenstufen vorhanden und diese in einem Gebäude liegen, also nicht vor die Gebäudeflucht springen, die directe Sicht vom Instrument aus vielfach nicht möglich ist, so leistet eine Steglatte (Abb. 2) gute Dienste.

Der Steg, ein etwa 0,6 m langer runder Stahlstab von $^1/_2$ cm Durchmesser wird längs über dem Fussbeschlag *cd* durchgeschoben und auf die Flurhöhe gesetzt. Dadurch kann die Latte selbst bis zur Strassenflucht vorgeschoben werden. Es entsteht hierbei zwar eine kleine Ungenauigkeit, da der 3 mm starke Fussbeschlag unter dem Steg bleibt, allein auf 1 cm wird sich die Höhe immerhin genau ergeben. Der Steg wird in der Latte selbst aufbewahrt und durch Aufklopfen hervorgezogen.

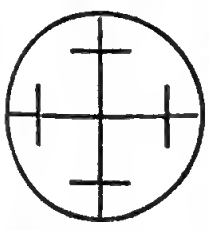
Eine solche 2 m lange Steglatte kann auch noch in verschiedenen anderen Fällen gute Dienste leisten, nämlich bei Ermittelung von Grenzmauerstärken. Beispielsweise sei Abb. 3 die Grenze zwischen den Häusern Nr. 25 und 27 aufzunehmen, welche in einer gemeinschaftlichen

Mauer liegt. Die Kandelwand reicht von 1,75 bis 2,15 und ist demnach 40 cm (1½ Stein) stark. Die Grenze liegt in der Mitte. Die gemeinschaftliche Grenzmauer ist bei Errichtung des Hauses Nr. 25 aufgeführt, das Gebäude Nr. 27 einige Jahre später entstanden. Ein häufig vorkommender Aufnahmefehler besteht nun darin, dass die Giebelmauer bei Hausnummer 25 so, wie sie sich beim Aufmessen des Hauses Nr. 25 äusserlich darstellt, angenommen wird, nämlich zu 46 cm, während sie innen gemessen 52 cm (2 Steine) stark ist. Bei der späteren Erbauung von Hausnummer 27 wird die Kandelwand durch die Front dieses Hauses um 6 cm überdeckt, so dass alsdann die gemeinschaftliche Grenzmauer äusserlich 40 cm stark erscheint. Ebenso stark erscheint sie aber auch bei Gebäuden, welche 2½ Stein (64 cm) stark sind, da diese wieder (½ statt ¼ Stein stark) überbunden werden. Von Gebäuden, die nach neueren Bauordnungen ausgeführt sind, kann man zwar an der Anzahl der Geschosse die Stärken der Grenzmauern des Erdgeschosses auch ohne Messung vermuthen, doch wird es sich, um sicher zu gehen, stets empfehlen, Innenmessungen vorzunehmen. Bei Backsteinmauerwerk kommt es in der Regel nur darauf an, die Wandstärken im Rohbau zu bestimmen, also von ½ zu ½ Backsteinstärke zu ermitteln. Das kann am einfachsten geschehen, wenn man an der inneren Wand die Steglatte anlegt und 1 oder 2 m lange Stichmaasse an der Messlatte aussen abliest. Wie die Abbildung ergiebt, ist für solche Fälle die Latte bei 1,0 ebenfalls mit Oeffnung für den Steg versehen. Man wird selbstverständlich häufig in die Lage kommen, über den Steg durch ein Fenster zu visiren, oder ein solches anzuheben.

III. Die Distanzlatte.

Bei Verwendung eines jeden Fernrohres, lassen sich in dem Diaphragma ausser den Kreuzstrichen noch vier weitere Striche anbringen (Abb. 4), welche zum Distanzmessen dienen. Sie müssen bei Verwendung der Additionslatte so construirt sein, dass sie auf 100 Meter Entfernung von der kleinen Theilung 10 Theile fassen, von der grossen also fünf. Gegenüber *B* (Abb. 1) ist ein Holzzeiger sichtbar, welcher rechtwinklig zur Latte angeschlagen werden kann.

Fig. 4.



Im freien Feld unterstützt man die 3 m lange Nivellirlatte unter dem Zeiger in Augenhöhe durch einen Stab und bringt sie in horizontaler Lage rechtwinklig zur Visirlinie. Der Mittelfaden wird auf 1,0 eingestellt und die Endfäden ergeben rechts und links Lattenabschnitte, die mit 10 vervielfältigt + einer Constanten, die Entfernung anzeigen. Zur Controle liest man noch die Spannung der Endfäden auch an der grossen Theilung ab. Alle drei Ablesungsdifferenzen müssen einander gleich sein.

Bei senkrecht stehender Latte für geneigte Sicht kommen ausserdem noch die bekannten Reductionen zur Anwendung. — Das nachfolgende

Formnlar ist unter der Voraussetzung entworfen, dass an dem Instrument keine Gefällschranbe mit Hülfsscala vorhanden, und die Latte 3 m lang ist. Bei Verticalstellung der Ziellatte werden die Resultate eingeklammert.

Tabelle II.

Station		Latte horizontal in 1,5 m Höhe über dem Object					Zenitdist. Zielhöhe 1,5 m		Richtung			
		mitten	links	rechts	links	rechts						
		kleine Theilung			grosse Theilung				alte Theilung		neue Theilung	
		Latte vertical										
von	nach	(1,5 m (Mittelfaden)	oben	unten	oben	unten)	$2g$	$2c$	2^0	$2'$	$2g$	$2c$
1		2			3		4		5			

Sind jedoch die Ablesungen in vorzugsweise ebenem Gelände bei aufrechtstehender Latte mit horizontaler Sicht gefunden, so wird anstatt der runden Klammer eine eckige Halbklammer [ ] in der Tabelle angewendet.

IV. Winkeltrommel.

Ein Winkelkopf ist in Gebirgsgegenden für viele Vermessungszwecke geradezu unentbehrlich nnd bisher keineswegs durch Prisma oder Winkelspiegel verdrängt. Wird er mit einer Kreistheilung in stark geneigter Ebene versehen, so lassen sich mit ihm beliebige Winkel abstecken und messen. Doch man kann ihn auch noch weiter verwenden, nämlich als Nivellirinstrument.

Befestigt man anf ihm parallel mit der Durchsicht eine Libelle und bringt senkrecht dazu eine zweite Schraubenmutter für den Griff an, so ist die Trommel als Nivellirdiopter, Höhen- und Distanzmesser verwendbar. Letztere Eigenschaft wird ihr, nach der Umstellnng ans aufrechter in wagerechte Lage, durch Einstellen auf ein bestimmtes Winkelmaass bei Ablesnng an der Distanzlatte verliehen. In der Praxis ist damit freilich nicht viel anzufangen, wie denn überhaupt die ganze Verticalmessung mit dem Winkelkopf nur für Schnlbeispiele empfohlen werden kann, so lange nicht ein festes Stativ an die Stelle des beliebten Stockstatives tritt.

Sobald durch irgend ein Niederschlagsverfahren die Kreistheilung mechanisch übertragen werden kann, wird der mehr fabrikmässigen Anfertigung von Fernrohrinstrumenten mit Kreistheilung für billigen Preis nichts mehr entgegenstehen und die jetzt kleinste Ausgabe derselben in Form von Stadtvermessungstheodoliten lässt sich noch handlicher nnd

durch Beigabe einer zweiten Theilung auch noch praktischer gestalten, ohne die Anschaffungskosten erheblich zu vertheuern.

V. Der Tachymetertheodolit.

Er muss für gewöhnliche Geschäfte genügen, klein, handlich und leicht mitführbar sein.

Der geringe Durchmesser lässt es erwünscht erscheinen, wie auch bei der Winkeltrommel die Kreistheilung in stark geneigter Ebene zu haben, um beim Ablesen nicht mit dem Hutrande anzustossen.

Für gewöhnlich wird ein Nonius bei durchschlagbarem Fernrohr genügen. Das letztere lässt sich in den Achsenlagen umlegen, hat eine Röhrenlibelle und ausserdem ist zwischen den Fernrohrträgern eine Dosenlibelle vorhanden. Es ist also bis jetzt ein kleiner Theodolit, wie man ihn längst kennt.

Gehen wir nun der kleinen Theilung halber (wie bei der Latte) auf das Additionsprincip für die Ablesungen zurück, so ergiebt sich: der Kreis wird in 200 (180) Ablesegrade getheilt, 1 Ablesegrad in 100 bezw. 60 Ableseminuten und eine solche Minute in 100 (60) Ablesesecunden.

Die zweite Ablesung erfolgt bei durchgeschlagenem Fernrohr. Bei dieser Anordnung wird man haben in alter Theilung:

Tabelle III.

Station		Ablesungen am Theilkreis				Summe der Ablesungen			Gemessene Winkel			Bemerkungen
		I		II ∓ 90								
von	nach					0	′	″	0	′	″	
1		2				3			4			5
2	1	12	59	12	58,5	25	57	30				
	3	64	29	64	30,5	128	59	30	103	02	00	

Bei Anbringung eines durchweg bezifferten Höhenkreises für tachymetrische Arbeiten wird in zwei Fernrohrlagen abgelesen. Der Kreis ist in 200 oder 180 Theile zu theilen. Die Differenz beider Ablesungen — richtige Lage des Nullpunktes vorausgesetzt — ergiebt die einfache Zenitdistanz ausgedrückt in Winkelmaass von 400 oder 360 °.

Dieser Theodolit als Distanzmesser und zum Nivelliren eingerichtet, lässt sich noch insofern verbessern, dass man aus ihm ein wirkliches Nivellirinstrument herstellen kann, sobald das Fernrohr aus den Achsenlagern gehoben und in die Nivellirachse gelegt, also um 1 R verschoben wird. Die Nivellirlager sind hinter dem Verticallager angebracht, lassen sich aber bei etwas weiterer Trägersperrung, direct über den Verticallagern anordnen. Das Fernrohr hat einen Anschlagzapfen, der beim Nivelliren in Function tritt. Im Uebrigen lässt sich in jeder Viertel-

drehung und auch mit vertauschten Lagern nivelliren. Selbstverständlich wird man Lagerringe am Fernrohr vorsehen, wie bei jedem besseren Nivellirinstrumente.

Wahrscheinlich ist ein derartiges Instrument in vollkommener Ausführung nicht gerade ganz billig, doch die einfache Horizontalwinkelmesseinrichtung und die Nivellirvorrichtnng allein — und das sind ja die in gewöhnlicher Praxis am meisten notbwendigen Einrichtungen — werden in Taschenausgabe angefertigt, kaum den Preis der einfacheren Theodolite überschreiten. Sie geben aber für den Landmesser ein nicht zu unterschätzendes Hülfsmittel ab, bei welchem die Unbequemlichkeit des Transports so wenig in die Wagschale fällt, dass man, im Besitze eines solchen Instrumentchens, dasselbe zu allen örtlichen Arbeiten mitführen wird, wie heute beispielsweise den Winkelspiegel.

Es erübrigt noch den Grad der Genauigkeit der Schätzungen bei ungleicher Latten- und grosser Kreistheilung zu erwähnen. Beim Nivelliren mit einer Wendelatte (vordere Seite: Additionslatte, Rückseite: Centimeterlatte mit decadischer Ergänzung) ergab sich, dass die Ablesungen meist einige Millimeter grösser waren als die Ablesungen auf einer in Centimeter getheilten Latte, sobald ein gewöhnliches Nivellirinstrument angewendet wurde. Bei Benutzung eines Theodolits wurde die Centimetertheilung zu undeutlich, um beim Wenden verglichen zu werden. Die Schlusssummen zwischen Festpunkten in etwa 300 m Entfernung bei dreimaliger Aufstellung stimmten gut, bei zweimaliger Aufstellung blieb die Differenz unter 5 mm, bei nur einer Aufstellung wurde lediglich Centimetergenauigkeit erreicht.

Vergleichende Resultate mit einem Additionstheodolit gemessener Winkel liegen nicht vor, doch da hierbei ungleiche Theilungen nicht in Betracht kommen, so sind sie zur Beurtheilung der Einzelresultate auch überflüssig. Jedenfalls können die Messungsfehler nicht grösser sein, als bei voller Kreistheilung, denn die Messung im Kreise ist die gleiche, nur das Maass selbst ist ein anderes. Nach den neueren Vorschriften der preussischen Katasteranweisung II sind die zulässigen Differenzen zwischen Messung und Controlberechnung bei Absteckung rechter Winkel so geringe, dass man sie nur dann nicht überschreitet, wenn geschulte Arbeiter zu Gebote stehen, wie z. B. Lehrlinge von Katasterämtern. Da nun andere Verwaltungen etc. ähnliche Einrichtungen nicht besitzen, so wird man hier unter Anwendung eines Taschentheodolits den Linieneinrichtungen zu Hülfe kommen und für grössere Constructionen directer Hypothenusenmessung unter Ermittelung eines anliegenden Winkels, der Absetzung rechter Winkel mittels Winkelspiegels immerhin den Vorzug geben können.

Allgemeine analytische Lösung für die Aufgaben der trigonometrischen Punktbestimmung;

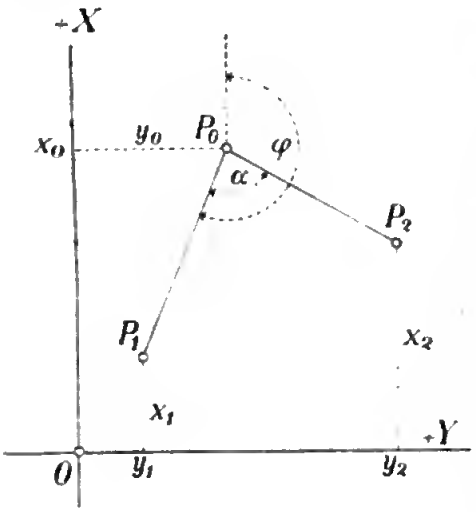
von Ingenieur Puller in Saarbrücken.

Die bisher zur Anwendung gekommenen Lösungen dieser Aufgaben gründen sich meist auf geometrische Anschauungen, aus welchen von Fall zu Fall trigonometrische Formeln für die Berechnung entwickelt werden; eine einheitliche Lösung, welche durch dieses Verfahren nicht erreicht werden kann, liegt aber nahe, weil einestheils diese Aufgaben nur hinsichtlich der Anzahl der gegebenen und der gesuchten Punkte eine Verschiedenheit zeigen, anderentheils von ersteren fast immer die Coordinaten bekannt sind und hauptsächlich an der Kenntniss der Coordinaten der letzteren Punkte gelegen ist. Hieraus folgt, dass die analytische Geometrie in erster Linie geeignet sein wird, obigen Zweck zu erfüllen; das hiernach einzuschlagende Verfahren soll in folgenden Zeilen näher beschrieben werden.

Allgemein lautet die vorliegende Aufgabe:

Gesucht werden die Coordinaten von n Punkten, wenn die Coordinaten von m Punkten und eine gewisse Anzahl von unabhängigen Winkeln gegeben sind.

Fig. 1.



Zunächst findet man, dass die Anzahl dieser Winkel gleich $2n$ sein muss, da ebenso viele Unbekannte vorhanden sind (die $2n$ Coordinaten der gegebenen Punkte) und jeder Winkel eine Beziehung für die Unbekannten liefert. Um nun diese Beziehung allgemein zu finden, betrachte man die Geraden $P_0 P_1$ und $P_0 P_2$ (Fig. 1), welche sich unter dem Winkel α schneiden sollen; bezeichnet man noch mit $x_0\ y_0$, $x_1\ y_1$ und $x_2\ y_2$ die Coordinaten der Punkte P_0, P_1 und P_2, so erhält man die Gleichungen:

$$\alpha = (P_0 P_1) - (P_0 P_2);\ \operatorname{tg}(P_0 P_1) = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0};\ \operatorname{tg}(P_0 P_2) = \frac{y_2 - y_0}{x_2 - x_0}$$

und daher unter Benutzung von $\operatorname{tg}(\gamma - \delta) = \dfrac{\operatorname{tg}\gamma - \operatorname{tg}\delta}{1 + \operatorname{tg}\gamma \operatorname{tg}\delta}$ die Formel

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\dfrac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} - \dfrac{y_2 - y_0}{x_2 - x_0}}{1 + \dfrac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} \cdot \dfrac{y_2 - y_0}{x_2 - x_0}}, \qquad (1)$$

in welcher die allgemeine Auflösung der vorliegenden Aufgabe enthalten ist. Sollen also die Coordinaten von n Punkten ermittelt werden, so hat man nach (1) mit Hülfe der gegebenen $2n$ Winkel und der gegebenen

Coordinaten $2n$ solcher Gleichungen anzusetzen nnd die Unbekannten daraus zu entwickeln. Wird aher in Gleichung (1) die Beziehung

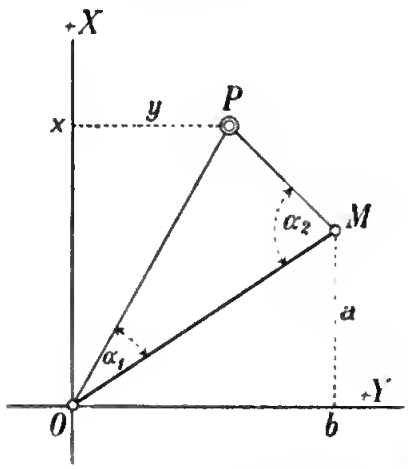
$$\left.\begin{aligned} y_1 - y_0 &= (x_1 - x_0)\ \mathrm{tg}\,\varphi \text{ eingeführt, so erhält man:} \\ y_2 - y_0 &= (x_2 - x_0)\ \mathrm{tg}\,(\varphi - \alpha); \end{aligned}\right\} (2)$$

hierdurch wird allerdings die Anzahl der Unbekannten und daher auch der Gleichungen vermehrt; doch bietet (2) gegenüber (1) den Vortheil, dass aus ersteren die x und y unschwer eliminirt werden können (da in Bezug auf diese die Gleichungen (2) vom ersten Grade sind) und folglich nur eine geringe Zahl von Unbekannten und Gleichungen für die weitere Behandlung übrig bleibt.

Die Anwendung der Formeln (1) und (2) soll nun für die einfacheren und praktisch wichtigen Fälle des Näheren gezeigt werden, wobei noch bemerkt werde, dass die Coordinaten der gegebenen Punkte mit a, b, diejenigen der gesuchten Punkte mit x, y bezeichnet werden sollen.

I. Gesucht werden die Coordinaten x, y eines Punktes.

Fig. 2.



a. Gegeben sind die Coordinaten zweier Punkte und die beiden Winkel α_1 und α_2 (Fig. 2).

Nach Gleichung (1) findet man

$$\mathrm{tg}\,\alpha_1 = \frac{\frac{b}{a} - \frac{y}{x}}{1 + \frac{b}{a}\cdot\frac{y}{x}} \text{ und}$$

$$\mathrm{tg}\,\alpha_2 = \frac{\frac{y-b}{x-a} - \frac{b}{a}}{1 + \frac{y-b}{x-a}\cdot\frac{b}{a}},$$

aus welchen folgt:

$$\left.\begin{aligned} x &= \frac{a + b\,\mathrm{tg}\,\alpha_1}{\mathrm{tg}\,\alpha_1 + \mathrm{tg}\,\alpha_2}\ \mathrm{tg}\,\alpha_2\,;\ y = \frac{b - a\,\mathrm{tg}\,\alpha_1}{\mathrm{tg}\,\alpha_1 + \mathrm{tg}\,\alpha_2}\,\mathrm{tg}\,\alpha_2 \text{ und} \\ x - a &= \frac{b\,\mathrm{tg}\,\alpha_2 - a}{\mathrm{tg}\,\alpha_1 + \mathrm{tg}\,\alpha_2}\,\mathrm{tg}\,\alpha_1\,;\ y - b = -\frac{b + a\,\mathrm{tg}\,\alpha_2}{\mathrm{tg}\,\alpha_1 + \mathrm{tg}\,\alpha_2}\,\mathrm{tg}\,\alpha_1. \end{aligned}\right\} (3)$$

Benntzt man dagegen Formel (2) und setzt $\mathrm{tg}\,\gamma = \frac{b}{a}$, so entsteht $y = x\,tg\,(\gamma - \alpha_1)$ und $y - b = (x - a)\,tg\,(\gamma + \alpha_2)$; aus diesen Gleichungen folgen die Werthe:

$$x = \frac{a\,\mathrm{tg}\,(\gamma+\alpha_2) - b}{\mathrm{tg}\,(\gamma+\alpha_2) - \mathrm{tg}\,(\gamma-\alpha_1)}\,; \qquad y = \frac{a - b\,\mathrm{ctg}\,(\gamma+\alpha_2)}{\mathrm{ctg}\,(\gamma-\alpha_1) - \mathrm{ctg}\,(\gamma+\alpha_2)}\,;$$

$$\left.\begin{aligned} y &= x\ \mathrm{tg}\,(\gamma - \alpha_1) \\ x &= y\ \mathrm{ctg}\,(\gamma - \alpha_1) \end{aligned}\right\}$$

$$x_1 = x - a = \frac{a\,\mathrm{tg}\,(\gamma-\alpha_1) - b}{\mathrm{tg}\,(\gamma+\alpha_2) - \mathrm{tg}\,(\gamma-\alpha_1)}\,; \quad y_1 = y - b = \frac{a - b\,\mathrm{ctg}\,(\gamma-\alpha_1)}{\mathrm{ctg}\,(\gamma-\alpha_1) - \mathrm{ctg}\,(\gamma+\alpha_2)}\,;$$

$$\left.\begin{aligned} y_1 &= x_1\ \mathrm{tg}\,(\gamma + \alpha_2) \\ x_1 &= y_1\ \mathrm{ctg}\,(\gamma + \alpha_2) \end{aligned}\right\} (4)$$

diese Formeln (4) mit ihren verschiedenen Rechenproben, sind für die Berechnung nicht unbequem, namentlich dann, wenn die Winkel (Azimnte) $\gamma - \alpha_1$ und $\gamma + \alpha_2$ unmittelbar gegeben sind. Dieselben lassen sich noch leicht nmformen; setzt man nämlich für tg die entsprechenden Werthe $\frac{\sin}{\cos}$, so findet sich:

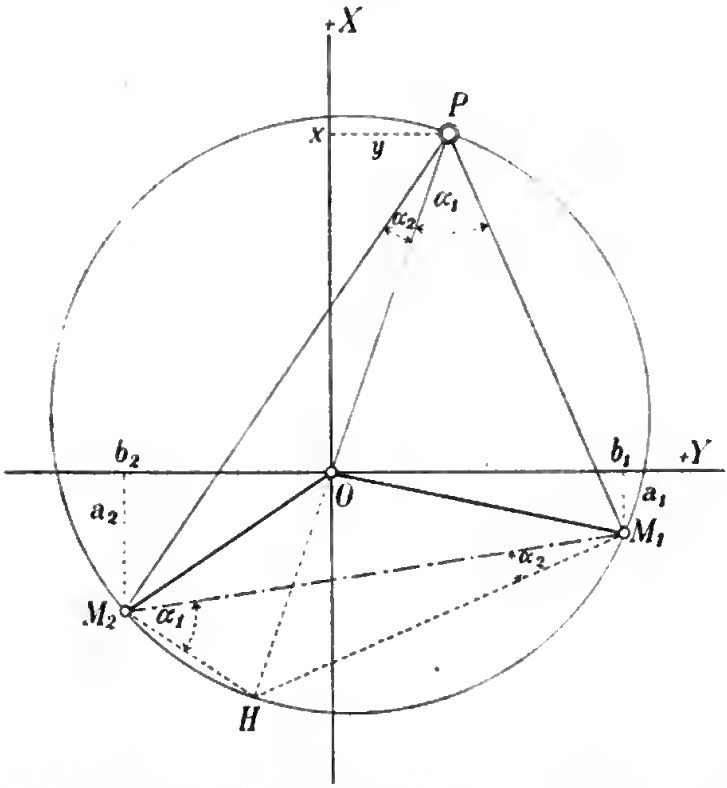
$$x = a\,\frac{\operatorname{tg}(\gamma+\alpha_2) - \operatorname{tg}\gamma}{\operatorname{tg}(\gamma+\alpha_2) - \operatorname{tg}(\gamma-\alpha_1)} = a\,\frac{\sin\alpha_2 \cdot \cos(\gamma-\alpha_1)}{\cos\gamma \cdot \sin(\alpha_1+\alpha_2)} \Bigg\} (5)$$

nnd

$$y = a\,\frac{\sin\alpha_2 \sin(\gamma-\alpha_1)}{\cos\gamma \sin(\alpha_1+\alpha_2)}$$

welche Formeln für die logarithmische Berechnung bequem sind nnd zu der bekannten Anflösung führen. — Die Gleichungen (5) können auch unmittelbar aus (3) entwickelt werden.

Fig. 3.



Zur Anwendung obiger Formeln wählen wir das im Handbnch der Vermessungsknnde *) von Prof. Jordan II. Band, 4. Anflage, 1893, Seite 296 enthaltene Zahlenbeispiel. Hier nach ist:

$a = -796{,}62;\ b = +788{,}93;\ \gamma - \alpha_1 = 94^0\,49'\,56'';\ \gamma + \alpha_2 = 13^0\,0'\,22''$

folglich nach (4)

$$x = \frac{-796{,}62\ \operatorname{tg} 13^0 - '\,22'' - 788{,}93}{\operatorname{tg} 13^0 - '\,22'' - \operatorname{tg} 94^0\,49'\,56''} = \frac{-972{,}93}{+12{,}0599} = -80{,}68 \text{ nnd}$$

$$y = \frac{-972{,}93}{+12{,}0599} \operatorname{tg} 94^0\,49'\,56'' = +954{,}30;$$

*) Auch das folgende Zahlenbeispiel ist diesem Handbuche S. 300 entnommen.

Als Probe für die richtige Berechnung kann man ansetzen

$$y = \frac{-788{,}93 \operatorname{ctg} 13^0\,0'\,22'' - 796{,}62}{\operatorname{ctg} 94^0\,49'\,56'' - \operatorname{ctg} 13^0 - '\,22''} = \frac{-4212{,}19}{-4{,}4139} = +954{,}30.$$

b. Gegeben sind die Coordinaten dreier Punkte und die beiden Winkel α_1 und α_2 (Fig. 3).

Unter Benutzung der Gleichung (1) erhält man die beiden Formeln:

$$\operatorname{tg}\alpha_1 = \frac{\frac{y}{x} - \frac{b_1 - y}{a_1 - x}}{1 + \frac{y}{x}\cdot\frac{b_1 - y}{a_1 - x}} \text{ und } \operatorname{tg}\alpha_2 = \frac{\frac{b_2 - y}{a_2 - x} - \frac{y}{x}}{1 + \frac{y}{x}\cdot\frac{b_2 - y}{a_2 - x}} \text{ oder} \qquad (6)$$

$$\left.\begin{aligned} a_1 x - x^2 + b_1 y - y^2 &= (a_1 y - b_1 x)\operatorname{ctg}\alpha_1 \\ a_2 x - x^2 + b_2 y - y^2 &= (-a_2 y + b_2 x)\operatorname{ctg}\alpha_2 \end{aligned}\right| \qquad (7)$$

Diese Gleichungen stellen, wenn man x und y als laufende Coordinaten betrachtet, die beiden Kreise dar, welche über OM_1 bezw. OM_2 als Sehne den Winkel α_1 bezw. α_2 fassen. Subtrahirt man die beiden Formeln (7) von einander, so verschwinden die Glieder x^2 und y^2 und man erhält die Gleichung ersten Grades:

$$y\{b_1 - b_2 - a_1\operatorname{ctg}\alpha_1 - a_2\operatorname{ctg}\alpha_2\} + x\{a_1 - a_2 + b_1\operatorname{ctg}\alpha_1 + b_2\operatorname{ctg}\alpha_2\} = 0, \qquad (8)$$

welche die Gerade OP oder die Potenzlinie der beiden Kreise darstellt. Aus (8) folgt

$$\frac{y}{x} = \operatorname{tg}\varphi = \frac{(a_1 + b_1\operatorname{ctg}\alpha_1) - (a_2 - b_2\operatorname{ctg}\alpha_2)}{-(b_1 - a_1\operatorname{ctg}\alpha_1) + (b_2 + a_2\operatorname{ctg}\alpha_2)} = \frac{m_1 - m_2}{-n_1 + n_2} = p = \frac{1}{q}; \qquad (9)$$

wenn (vergl. Seite 386, Jahrgang 1895 dieser Zeitschrift)

$$\left.\begin{aligned} m_1 &= a_1 + b_1\operatorname{cotg}\alpha_1 \;;\; m_2 = a_2 - b_2\operatorname{cotg}\alpha_2 \\ n_1 &= a_1 - b_1\operatorname{cotg}\alpha_1 \;;\; n_2 = b_2 + a_2\operatorname{cotg}\alpha_2 \text{ ist} \end{aligned}\right| \qquad (10)$$

Um die Grössen x und y selbst zu finden, setzt man $y = x\operatorname{tg}\varphi$ in die Gleichungen (7) ein, so entsteht:

$$\left.\begin{aligned} x &= (m_1 + p n_1)\cos^2\varphi = (m_2 + p n_2)\cos^2\varphi \text{ oder auch} \\ x &= (q m_1 + n_1)\sin\varphi\cos\varphi = (q m_2 + n_2)\sin\varphi\cos\varphi \text{ und} \\ y &= (m_1 + p n_1)\sin\varphi\cos\varphi = (m_2 + p n_2)\sin\varphi\cos\varphi \text{ oder} \\ y &= (q m_1 + n_1)\sin^2\varphi = (q m_2 + n_2)\sin^2\varphi. \end{aligned}\right| \qquad (11)$$

Führt man in (11) für p den Werth $\operatorname{tg}\varphi = \frac{\sin\varphi}{\cos\varphi}$ ein, so findet sich

$$\left.\begin{aligned} x &= (m_1\cos\varphi + n_1\sin\varphi)\cos\varphi = (m_2\cos\varphi + n_2\sin\varphi)\cos\varphi \text{ und} \\ y &= (m_1\cos\varphi + n_1\sin\varphi)\sin\varphi = (m_2\cos\varphi + n_2\sin\varphi)\sin\varphi. \end{aligned}\right| \qquad (12)$$

Vergl. auch die Formeln (3) und (4) Seite 270 im 9. Hefte dieser Zeitschrift, Jahrgang 1896.

Bei Verwendung der Formel (2) erhält man die drei Gleichungen: $y = x\operatorname{tg}\varphi$; $b_1 - y = (a_1 - x)\operatorname{tg}(\varphi - \alpha_1)$ und $b_2 - y = (a_2 - x)\operatorname{tg}(\varphi + \alpha_2)$ mit den drei Unbekannten x, y und φ. Eliminirt man aus diesen Gleichungen x und y, so ergiebt sich:

$$\frac{b_1 - a_1\operatorname{tg}(\varphi - \alpha_1)}{b_2 - a_2\operatorname{tg}(\varphi + \alpha_2)} = \frac{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}(\varphi - \alpha_1)}{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}(\varphi + \alpha_2)} = -\frac{\sin\alpha_1}{\sin\alpha_2}\cdot\frac{\cos(\varphi + \alpha_2)}{\cos(\varphi - \alpha_1)}$$

oder

$$\frac{b_1 \cos(\varphi - \alpha_1) - a_1 \sin(\varphi - \alpha_1)}{b_2 \cos(\varphi + \alpha_2) - a_2 \sin(\varphi + \alpha_2)} = -\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} \qquad (13)$$

aus welcher Gleichung nach leichten Umformungen die Formel (9) folgt. Werden noch die Winkel γ_1 und γ_2, sowie $\operatorname{tg} \gamma_1 = \frac{b_1}{a_1}$ und $\operatorname{tg} \gamma_2 = \frac{b_2}{a_2}$ eingeführt, so entsteht:

$$\frac{\sin(\gamma_1 - \varphi + \alpha_1)}{\sin(\varphi + \alpha_2 - \gamma_2)} = \frac{a_2 \sin \alpha_1 \cos \gamma_1}{a_1 \sin \alpha_2 \cos \gamma_2} = \operatorname{tg} \mu \qquad (14)$$

μ ist hier der bekannte Hülfswinkel. Aus (14) folgt:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sin(\alpha_1 + \gamma_1) - \operatorname{tg} \mu \cdot \sin(\alpha_2 - \gamma_2)}{\cos(\alpha_2 + \gamma_1) + \operatorname{tg} \mu \cos(\alpha_2 - \gamma_2)}$$

Für das Zahlenbeispiel von Jordan Seite 300 findet sich:

$$a_1 = +321{,}50;\ b_1 = +777{,}73;\ \alpha_1 = 24^0\ 58'\ 47''$$
$$a_2 = -446{,}11;\ b_2 = -1488{,}24;\ \alpha_2 = 41^0\ 2'\ 58''$$

folglich:

$a_1 \operatorname{ctg} \alpha_1 = +690{,}10$; $b_1 \operatorname{ctg} \alpha_1 = +1669{,}39$; $a_2 \operatorname{cotg} \alpha_2 = -512{,}30$ und $b_2 \operatorname{ctg} \alpha_2 = -1709{,}04$; daher

$m_1 = +1990{,}89$; $n_1 = +87{,}63$; $m_2 = +1262{,}93$; $n_2 = -2000{,}54$ und nach (9)

$$p = \operatorname{tg} \varphi = \frac{+1990{,}89 - 1262{,}93}{-87{,}63 - 2000{,}54} = \frac{+727{,}96}{-2088{,}17}$$

folglich $\varphi = (PO) = 160^0\ 46'\ 51''$; $(PM_1) = 135^0\ 48'\ 4''$ und $(PM_2) = 201^0\ 49'\ 49''$; endlich wird

$x = (+1990{,}89 + p \cdot 87{,}63) \cos^2 \varphi = 1960{,}34 \cos^2 \varphi = +1747{,}49$ und $y = p\,x = 1960{,}34 \sin \varphi \cos \varphi = -609{,}34$.

Als Probe kann man eine der übrigen Gleichungen (11) benutzen.

Für den Fall, dass die vier Punkte O, P, M_1 und M_2 auf dem „gefährlichen“ Kreise liegen, ist bekanntlich die Lage von P unbestimmt, d. h. es muss p den Werth $\frac{0}{0}$ annehmen, oder es muss nach (9)

$$m_1 = m_2 \text{ und } n_1 = n_2 \text{ sein.}$$

Bei der Bedeutung, welche vorliegende Aufgabe des „Rückwärtseinschneidens“ für die Feldmesserpraxis besitzt, dürften nachstehende Entwicklungen von Interesse für die Leser dieser Zeitschrift sein.

Die Formeln (3) und (9) zeigen eine gewisse Analogie, welche zu erkennen ist, wenn man in (3) für a den Werth $a_2 - a_1$ und $b = b_2 - b_1$ setzt; dann wird:

$$y - b_1 = \frac{(b_2 - b_1) - (a_2 - a_1) \operatorname{tg} \alpha_1}{\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2} \operatorname{tg} \alpha_2 \text{ und}$$

$$x - a_1 = \frac{(a_2 - a_1) + (b_2 - b_1) \operatorname{tg} \alpha_1}{\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2} \operatorname{tg} \alpha_2; \text{ daher}$$

$$\frac{y}{x} = \frac{b_2 \operatorname{tg} \alpha_2 + b_1 \operatorname{tg} \alpha_1 - (a_2 - a_1) \operatorname{tg} \alpha_1 \operatorname{tg} \alpha_2}{a_2 \operatorname{tg} \alpha_2 + a_1 \operatorname{tg} \alpha_1 + (b_2 - b_1) \operatorname{tg} \alpha_1 \operatorname{tg} \alpha_2}.$$

Dividirt man Zähler und Nenner dieses Bruches mit $\operatorname{tg}\alpha_1 \operatorname{tg}\alpha_2$, so entsteht:

$$\frac{y}{x} = \frac{(a_1 + b_1 \operatorname{ctg}\alpha_2) - (a_2 - b_2 \operatorname{ctg}\alpha_1)}{-(b_1 - a_1 \operatorname{ctg}\alpha_2) + (b_2 + a_2 \operatorname{ctg}\alpha_1)}; \tag{15}$$

diese Gleichung stimmt aber mit (9) vollständig überein, wenn man noch die Winkel α_1 und α_2 mit einander vertauscht; d. h. die Anfgabe des „Rückwärtseinschneidens" wird dadurch anf diejenige des „Vorwärtseinschneidens zurückgeführt. Hiernach gestaltet sich die Rechnung unter Verwendung der Gleichungen (5) folgendermaassen:

Zunächst bestimmt man den Winkel γ aus $\operatorname{tg}\gamma = \frac{b_2 - b_1}{a_2 - a_1}$; dann rechnet man

$$\left.\begin{aligned} x'_1 - a_1 &= (a_2 - a_1)\frac{\sin\alpha_1 \cos(\gamma - \alpha_2)}{\cos\gamma \sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \\ y' - b_1 &= (b_2 - b_1)\frac{\sin\alpha_1 \sin(\gamma - \alpha_2)}{\sin\gamma \sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \end{aligned}\right\} \tag{16}$$

darans findet man x' nnd y' und anch $\operatorname{tg}\varphi = \frac{y'}{x'}$; unter Benntzuug dieses Winkels φ ergeben sich die gesuchten Werthe x und y dadurch, dass man nochmals nach Gleichung (5) rechnet, oder die Gleichnngen benutzt:

$y = x \operatorname{tg}\varphi$; $y - b_1 = (x - a_1)\operatorname{tg}(\varphi - \alpha_1)$; $y - b_2 = (x - a_2)\operatorname{tg}(\varphi + \alpha_2)$ welche eine Rechenprobe für x und y liefern.

Vorstehendes Verfahren findet auch bei der geometrischen Constrnction seine Begründung. Trägt man nämlich an $M_1 M_2$ die Winkel α_2 und α_1, wie es Fig. (3) zeigt, so erhält man in H den Collins'schen Hülfspnnkt, dessen Coordinaten nach (16) x' nnd y' sind. Verbindet man nnn H mit O und zieht $M_1 P$ nnd $M_2 P$ so, dass bei P die Winkel α_1 und α_2 erscheinen, so ist P der gesuchte Punkt, der demnach lediglich mit Hülfe von geraden Linien, ohne einen Kreis zn benutzen, gefunden wird.

II. Gesncht werden die Coordinaten x_1 y_1 nnd x_2 y_2 zweier Pnnkte.

a. Gegeben sind die Coordinaten zweier Punkte und die vier Winkel $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1$ und β_2 (Fig. 4).

Nach Formel (2) erhält man die Gleichnngen

$$y_2 - y_1 = (x_2 - x_1)\operatorname{tg}\varphi$$
$$y_1 = x_1 \operatorname{tg}(\varphi - \alpha_1); \quad y_1 - b = (x_1 - a)\operatorname{tg}(\varphi + \alpha_2)$$
$$y_2 = x_2 \operatorname{tg}(\varphi - \beta_1); \quad y_2 - b = (x_2 - a)\operatorname{tg}(\varphi + \beta_2).$$

Aus je zwei der letzteren findet man entsprechend der bei (Ia) entwickelten Formel (4):

$$x_1 = \frac{a \operatorname{tg}(\varphi + \alpha_2) - b}{\operatorname{tg}(\varphi + \alpha_2) - \operatorname{tg}(\varphi - \alpha_1)} \text{ und } x_2 = \frac{a \operatorname{tg}(\varphi + \beta_2) - b}{\operatorname{tg}(\varphi + \beta_2) - \operatorname{tg}(\varphi - \beta_1)};$$

ferner besteht die Beziehung

$$x_2 \{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}(\varphi - \beta_1)\} = x_1 \{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}(\varphi - \alpha_1)\};$$ daher wird

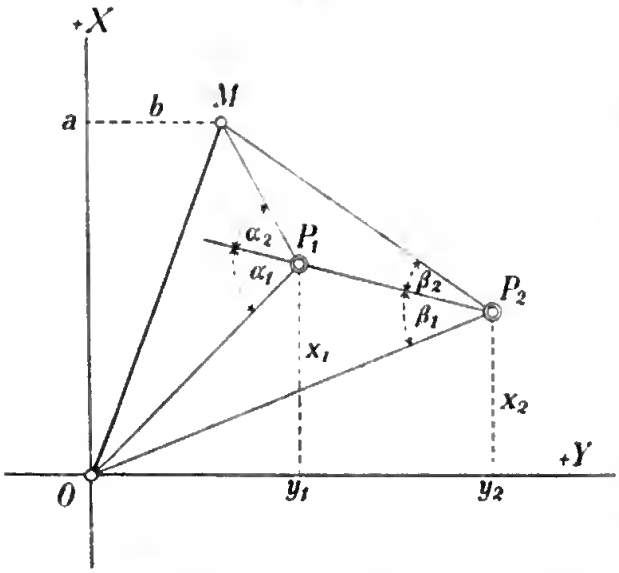
$$\frac{a \sin(\varphi + \alpha_2) - b \cos(\varphi + \alpha_2)}{a \sin(\varphi + \beta_2) - b \cos(\varphi + \beta_2)} = \frac{\sin\beta_1 \sin(\alpha_1 + \alpha_2)}{\sin\alpha_1 \sin(\beta_1 + \beta_2)}, \quad (17)$$

welche Gleichung hier an Stelle von (13) bei (Ib) tritt.

Aus (17) erhält man

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{\left(\frac{a - b\operatorname{ctg}\beta_2}{\operatorname{ctg}\beta_1 + \operatorname{ctg}\beta_2}\right) - \left(\frac{a - b\operatorname{ctg}\alpha_2}{\operatorname{ctg}\alpha_1 + \operatorname{ctg}\alpha_2}\right)}{\left(\frac{a\operatorname{ctg}\alpha_2 + b}{\operatorname{ctg}\alpha_1 + \operatorname{ctg}\alpha_2}\right) - \left(\frac{a\operatorname{ctg}\beta_2 + b}{\operatorname{ctg}\beta_1 + \operatorname{ctg}\beta_2}\right)} = \frac{y'_2 - y'_1}{x'_2 - x'_1}; \quad (18)$$

Fig. 4.



Wie eine Vergleichnng mit (3) ergiebt, bedeuten die Klammergrössen des Zählers nnd Nenners in (18) die vier Coordinaten x'_1 y'_1 x'_2 y'_2 der Collins'schen Hülfspnnkte, nach welchen die Construction leicht folgt. Man könnte in (18) noch den Winkel γ nach $\operatorname{ctg}\gamma = \frac{a}{b}$ einführen und erhielte dann Ausdrücke, welche denjenigen in Gleichung (5) analog wären.

Hat man nach (18) den Winkel φ gefunden, so liefern die eingangs angesetzten Gleichungen die gesuchten Coordinaten und zwar wiederum nach entsprechenden Formeln für das Vorwärtseinschneiden.

b. Gegeben sind die Coordinaten von vier Punkten und die vier Winkel α_1, α_2, β_1 und β_2.

Die hier zn benntzenden Gleichungen lauten:

$y_2 - y_1 = (x_2 - x_1)\ \operatorname{tg}\varphi$

$y_1 = x_1 \operatorname{tg}(\varphi - \alpha_1)$; $\quad y_1 - b_1 = (x_1 - a_1)\operatorname{tg}(\varphi + \alpha_2)$

$y_2 - b_2 = (x_2 - a_2)\operatorname{tg}(\varphi - \beta_1)$; $\quad y_2 - b_3 = (x_2 - a_3)\operatorname{tg}(\varphi + \beta_2)$.

Der Gang der Rechnung ist, wie leicht eingesehen werden kann, im Allgemeinen derselbe, wie bei der vorigen Aufgabe; auch hier gelangt man zu einer Formel $\operatorname{tg}\varphi = \frac{y'_2 - y'_1}{x'_2 - x'_1}$; d. h. unter Benutzung der bekannten Hülfspunkte wird die Anfgabe gelöst und zwar lediglich nnter Verwendnng der in (Ia) entwickelten Formeln für die Anfgabe des Vorwärtseinschneidens.

Es bedarf wohl nicht des Beweises, dass alle derartigen Anfgaben, bei welchen man die Gleichungen (2) mit Hülfe eines einzigen Winkels

φ ansetzen kann, nach vorstehendem Verfahren gelöst werden und dass hierfür nur die einfachen Formeln in (I a) zur Anwendung gelangen, wie gross auch die Anzahl der gesuchten Punkte sein möge. Als Beweis hierfür kann noch die in Heft 9 des Jahrganges 1896 dieser Zeitschrift Seite 273 — 277 enthaltene Aufgabe unter der Unterschrift: „ein neues geometrisches Problem“ gelten, in welcher drei Punkte gesucht werden.

Hierzu mag noch bemerkt werden, dass die Anzahl der Winkel gleich 7 angegeben ist, während sechs Winkel genügen; die sieben Winkel sind nicht unabhängig, da die Beziehung besteht $\alpha + \beta + \gamma + \eta + \mu = 180^0$; es ist daher auch eine der Sichten RA und RB für die Lösung nicht erforderlich.

Weniger einfach liegen die Verhältnisse für solche Aufgaben, z. B. diejenige nach Fig. 30 Seite 619 Jahrgang 1895 dieser Zeitschrift, bei welchen man zur Aufstellung der Gleichungen (2) nicht mit einem Winkel φ ausreicht; so hat man bei Fig. 30 zwei oder besser drei Winkel φ in die Rechnung einzuführen, für welche nach Eliminiren der sechs Coordinaten 3 Gleichungen zur Ermittelung derselben zur Verfügung stehen. Es mag vorbehalten bleiben, auf die Lösung solcher Aufgaben noch zurückzukommen.

Ein neues Reisebarometer;

von **Axel Darmer** in Berlin.

(Auszug aus der Zeitschrift für die Glasinstrumenten-Industrie. V. Jahrgang, Ilmenau 15. Sept. 1896.

Die bisher gebräuchlichen zuverlässigen Reisebarometer, wie beispielsweise die Fortin'schen Gefässbarometer, sind sowohl hinsichtlich des Transportes als auch in der Handhabung umständlich und ausserdem noch ziemlich kostspielig; ein Umstand, welcher bei einem so leicht zerbrechlichen Instrumente, wie einem Barometer, doch immerhin schwer in's Gewicht fällt, während andererseits wieder die für den praktischen Gebrauch zweifellos bequemsten Aneroide in ihren Angaben zu unzuverlässig sind.

Ich stehe nun auf dem Standpunkte, dass für die hier in's Auge gefassten Zwecke der Forschungsreisenden eine allzugrosse Genauigkeit nicht erforderlich ist. Vielmehr bin ich der Ansicht, dass hier eine Genauigkeit von 0,1—0,3 mm in den Angaben des Barometers ausreicht. Diese Anforderung wird aber von den Aneroiden bei Weitem nicht erfüllt.

Es ist hier also eine Lücke vorhanden, welche auszufüllen man wohl seit langen Jahren, wie die verschiedenen Barometerconstructionen zeigen, angestrebt, jedoch bisher noch nicht erreicht hat.

Ich habe mich seit Jahren während meines Sommeraufenthaltes in den Thüringer Bergen vielfach mit Höhenmessungen beschäftigt, und da ich die vorgenannten Uebelstände hierbei selbst oft empfunden, schon lange über die Construction eines einfachen praktischen Reisebarometers von genügender Zuverlässigkeit nachgedacht.

Zunächst hatte ich die abgekürzten Quecksilberbarometer im Auge, doch habe ich aus den mit solchen Instrumenten gemachten Versuchen die Ueberzeugung gewonnen, dass diese, wenn sie praktisch brauchbar sein sollen, nicht zuverlässiger sind, als die Aneroide. Wenn letztere jedoch hinsichtlich der Zuverlässigkeit nicht erheblich übertroffen werden, so würde ich dem Aneroide immer noch wegen seiner bereits oben gerühmten Einfachheit für den praktischen Gebrauch den Vorzug geben.

Ich habe mich dann zum Hebebarometer gewandt, weil dasselbe meiner Ansicht nach am besten eine möglichste Vereinfachung der Construction gestattet und ausserdem auch die wenigsten Fehlerquellen aufweist. Es ist dies auch wohl sonst schon anerkannt worden; denn ausser dem am Eingange erwähnten Fortin'schen Gefässbarometer findet man vielfach Heberbarometer verschiedener Construction im Gebrauch. Immerhin haben diese Instrumente die vorhandene Lücke nicht auszufüllen vermocht, weil sie noch mit Mängeln behaftet sind, welche ich nachstehend in ihrer Hauptsache kurz erörtern will.

Die Heberbarometer ohne Verschluss bedürfen besonders hinsichtlich des Transportes einer sehr vorsichtigen Behandlung, weil sonst zu leicht Luft in die Quecksilbersäule eindringt.

Bei den Heberbarometern mit Verschluss ist auf die Ausdehnungsverhältnisse des Quecksilbers in Folge der oft recht beträchtlichen Temperaturschwankungen nicht genügend Rücksicht genommen worden. Man läuft bei denselben Gefahr, dass das Glasrohr entweder bei zu knappem Verschluss in Folge der Erwärmung des Quecksilbers gesprengt, oder umgekehrt, wenn der Verschluss dem Quecksilber zu viel Spielraum gestattet, von diesem besonders bei Abkühlung durchschlagen wird; ein Uebelstand, mit welchem wohl der bei weitem grösste Theil der bisherigen Reisebarometer behaftet ist. Bei complicirterer Form der Glasröhre hat man auch leicht Bruch derselben in Folge von Spannungen im Glase zu gewärtigen.

Dann tragen diese Barometer die Theilung meistens auf der Glasröhre, was wohl für die Zuverlässigkeit der Ablesung sehr vortheilhaft ist, aber wiederum den Nachtheil hat, dass bei dem Zertrümmern des Glasrohres auch gleich das ganze Instrument verloren ist. Ferner sind diese Instrumente mit Hahnverschluss versehen, welcher oft undicht ist, eines Schmiermittels bedarf und hierdurch das Quecksilber verunreinigt.

Ich habe nun versucht, allen diesen vorerwähnten Uebelständen bei der Construction meines Barometers nach Möglichkeit zu begegnen;

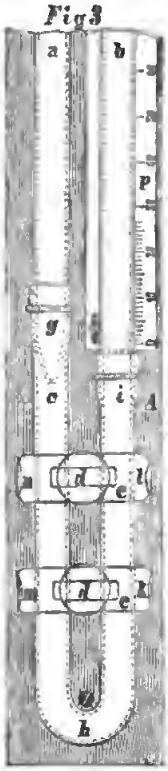
wie dies geschehen, glaube ich am besten an Hand der nebenstehenden Zeichnungen in der nachfolgenden Beschreibnng zeigen zn können.

Auf dem Mahagonibrette *A* sind die beiden völlig glatten Barometerschenkel in der allgemeinen Form angeordnet.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig 3



Dieselben sind durch einen aus bestem Paragummi hergestellten Schlauch, welcher mit zwei aus Klemmbalken nnd Schranbe bestehenden Verschlüssen (Fig. 2) versehen ist, verbnnden.

Der Schenkel *a* (Fig. 1 n. 3) ragt in diesen bei *g* und *i* beide Schenkel luftdicht umschliessenden Gummischlauch *g—h—i* mit einer ausgezogenen Spitze *c* hiuein und bildet hier eineu dem Bnnten'schen ähnlichen Verschluss. Soll das Instrument zum Transport fertig gemacht werden, so wird, nachdem man dnrch Neigen das Quecksilber aus dem knrzen Schenkel herausgelassen, zunächst dnrch Anziehen der Klemmschraube *d* (Fig. 2 u. 3) der untere der beiden Quetschbalken anf den Gummischlauch *gi* niedergeschraubt und somit das Quecksilber bei *k* abgesperrt; dann wird durch Niederschrauben des oberen Quetschbalkens das noch etwa über dem unteren Verschlusse befindliche Qnecksilber bei *l* abgesperrt und gleichzeitig durch beide Verschlüsse erst bei *m* und dann bei *n* die Quecksilbersäule festgeklemmt, so dass letztere sich nicht mehr bewegen und somit das Glasrohr oben nicht mehr zertrümmern kann. Der Gummischlanch gewährt der Ausdehnung des Quecksilbers genügend Spielraum, so dass man ein Sprengen des Glasrohres, auch bei starker Erwärmung der Quecksilbersäule, nicht zu befürchten hat.

Das Barometer ist jetzt luftdicht abgeschlossen, wird in ein mit Tragriemen versehenes Alnminiumfutteral gesteckt nnd kann so von dem Beobachter selbst ganz beqnem in jeder beliebigen Lage getragen werden.

Obgleich ich von vornherein bei der Construction dieses Barometers den Gummischlauch als für den Verschluss am meisten geeigneten hielt, habe ich doch anfangs Bedenken gegen denselben gehabt, weil ich besorgte, dass der Gummischlanch in der heissen Zone leicht zusammenkleben und in der Schneeregion brüchig, und somit auf grösseren Reisen bald nnbrauchbar werden würde.

Nach den bisher gemachten Erfahrungen ist dies jedoch bei reinem Paragummi so leicht nicht zu befürchten; und wenn wirklich nach längerer Benutzung der Gummischlauch defect werden sollte, so ist derselbe unter Aufwendung geringer Mühe und Kosten leicht und schnell zu ersetzen, ebenso ist bei diesem Barometer auch der Ersatz der etwa durch Unfall zerbrochenen Glasröhren mit nur geringen Kosten verbunden.

Will man das Instrument wieder in Benutzung nehmen, so wird jetzt in umgekehrter Reihenfolge, erst die obere und dann die untere Klemmschraube gelöst, so dass die beiden Klemmbalken völlig lose auf dem Gummischlauche aufliegen; die Quecksilbersäule wird hierdurch frei, und die Ablesung kann, wie bei jedem anderen Heberbarometer, erfolgen. Die in das Holz eingelassene versilberte Messingscale ist in ganze Millimeter getheilt, deren Zehntel sich nach Einstellung der Blenden schätzen lassen. Für weniger geübte Beobachter wird das Barometer mit Nonius und mit Einstellungstrieb versehen.

Die oben beschriebene Klemmvorrichtung hat noch den Vortheil, dass man durch geringes Anziehen der unteren Klemmschraube d die Quecksilberkuppen beliebig verändern, somit zur Controle bei jedem Barometerstande verschiedene Ablesungen machen und sich daher von Beobachtungsfehlern ziemlich frei machen kann.

Um nun auch die Reduction der Beobachtungen möglichst zu vereinfachen, ist die Theilung in folgender Weise angeordnet. Dieselbe besteht aus zwei Theilen p und q (Fig. 1), deren jeder durch drei in einem Längsausschnitte angebrachte Schrauben befestigt ist, von denen die untere fest angezogen wird, während die beiden oberen der Ausdehnung der Theilung Spielraum gewähren. Hierdurch werden die durch Temperaturveränderungen bedingten Fehler nahezu compensirt, weil dieselben oben und unten mit dem beinahe gleichen Werthe eingehen.

Diese Fehler heben sich auf, wenn die Quecksilberkuppen in der Mitte der Theilung stehen; es kommt also nur der Abstand der Kuppe von der Mitte in Betracht, für welche die Ausdehnung nur einige hundertstel Millimeter ausmacht, so dass dieselbe vernachlässigt werden kann.

Aus demselben Grunde braucht auch die Ausdehnung des Holzes, sowie die oben und unten mit nahezu gleichen Werthen eingehende Capillardepression, ferner auch die cubische Ausdehnung des Glases nicht berücksichtigt zu werden.

Man hat also die Beobachtungen ohne alle Nebenrechnungen nur mit dem Ausdehnungscoefficienten des Quecksilbers (0,0001 815) auf 0^0 zu reduziren und geht dann mit diesen reduzirten Werthen in die für die Höhenberechnungen gegebenen Tafeln ein.

Das Thermometer s, dessen Gefäss mit dem Barometerrohre gleichen Durchmesser hat, gestattet Ablesung des Zehntel-Grades.

Die Aufhängung des ganzen Instrumentes erfolgt mittelst des Ringes *t*.

Die Grossherzogl. Sächsische Fachschule und Lehrwerkstatt für Glasinstrumentenmacher und Mechaniker zu Ilmenau hat laut einem mit mir abgeschlossenen Vertrage die Fabrikation und den Vertrieb meines durch Gebrauchsmuster Nr. 59 706 gesetzlich geschützten Barometers übernommen, fertigt dasselbe in den bereits oben angegebenen drei Ausführungen zu der Einfachheit der Construction entsprechend mässigen Preisen an und ist zur weiteren Auskunftsertheilung gerne bereit. Jedem Barometer wird eine ausführliche Gebrauchsanleitung sowie eine Reductionstafel auf 0^0 beigegeben.

Das Instrument ist in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg geprüft und hat zufriedenstellende Resultate ergeben. Es geht daraus hervor, dass die Abweichungen meines Barometers vom Normalbarometer unter den gegebenen Verhältnissen innerhalb der Grenze $\pm$ 0,15 mm bleiben. Als grösste Abweichung ergiebt sich, nachdem das Barometer Tag und Nacht draussen in feuchter Luft gehangen hat, ein Werth von 0,3 mm.

Zusammenstellung

der Vergleichungen des Reisebarometers von Darmer mit dem Normalbarometer F 236 der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

1896 Mai	F 236 auf 0^0 reduz.	Reisebarometer			
		t	Stand	auf 0^0 reduz.	Corr.
	mm	^{0} C.	mm	mm	mm
21	750,82	16,45	753,13	750,92	—0,10
	751,48	16,15	753,78	751,61	—0,13
22	757,01	15,8	759,15	757,01	0,00
	756,96	15,9	759,13	756,98	—0,02
	756,66	16,0	758,60	756,44	+0,22
23	758,58	15,7	760,83	758,70	—0,12
	759,12	17,0	761,33	759,02	+0,10
27	762,61	16,35	764,95	762,72	—0,11
	761,96	16,6	764,35	762,09	—0,13
	760,79	16,8	763,00	760,71	+0,08
28	758,28	17,65	760,78	758,38	—0,10

Zur Frage der Fürsorge für die Hinterbliebenen.

In Heft 3 der Zeitschrift für Vermessungswesen dieses Jahrganges, bekrittelt ein College das Anerbieten einer Firma, einen Theil des Reingewinnes aus dem Verkaufe von Wein und Cigarren an Landmesser einer Unterstützungskasse für Hinterbliebene von Landmessern etc. zu überweisen. Mit diesen Ausführungen wird sich die Mehrheit der Collegen wohl nur zum Theil einverstanden erklären.

Allerdings kann nicht genug betont werden, — und hierin findet College P. wohl allseitige Zustimmung — dass es die Pflicht jedes rechtlichen Mannes ist, zunächst selbst nach Möglichkeit dafür zu sorgen, seine Angehörigen durch Benutzung der Lebens- und Rentenversicherungen für den Fall seines Todes sicherzustellen, und ist es zu wünschen, dass die Mahnung des Collegen P. allgemein beherzigt werde möge. Andererseits aber wird Herr P. auch zugestehen müssen, dass gleichwohl Fälle eintreten können, in welchen durch Unglücksfälle und widriges Geschick die eigene Fürsorge für die Angehörigen unmöglich gemacht wird; in denen in Folge körperlicher Gebrechen der Eintritt in eine Lebensversicherung, das Eingehen einer Rentenversicherung unmöglich gemacht wird, oder in denen durch eintretende Erwerbsunfähigkeit die Weiterzahlung der Prämien nicht aufrecht erhalten werden kann. In solchen Fällen unverschuldeten Unglücks aber haben wohl zunächst die Collegen das schöne Recht und auch die erste Verpflichtung, die Noth durch ihre Hülfe zu lindern. Und auch in solchen Fällen, in denen das Elend durch leichtsinnige Unterlassung von Versicherungen, durch Nichterfüllung der Fürsorgepflicht verschuldet ist, wäre es eine Härte die unschuldigen Waisen und Wittwe die Schuld des Mannes büssen zu lassen und ihnen die Hülfe durch die Collegenschaft zu entziehen.

Es handelt sich also zunächst bei der Fürsorge für die Hinterbliebenen nicht um die Sicherung der eigenen Angehörigen durch Rente oder Capital, sondern um Fürsorge für fremde Personen, und ich glaube nicht, dass hierbei auch nur Einzelne der Geber auf Wiedervergeltung an ihren Angehörigen rechnen werden. Es wäre deshalb aber zu viel verlangt, zu fordern: Es solle jeder auf alle Vergnügungen und Genüsse der verschiedensten Art verzichten und das gesammte dadurch ersparte Geld zu Zwecken der Mildthätigkeit verwenden. Auch das Vergnügen hat seine Berechtigung. Es ist das elastische Polster, welches die oft harten Stösse des Schicksals mildert, es ist die ausgleichende Reaction gegen den Ernst des Lebens und trägt, mässig genossen, entschieden zur Verlängerung des Lebens bei. Die Dampfmaschine braucht nicht nur Kohle zur Erzeugung der Kraft, sie braucht auch Oel zur Verminderung der Reibung der einzelnen Theile, zur Verhütung vorzeitiger Abnutzung. Einen ähnlichen, berechtigten Zweck erfüllen die Vergnügungen und Genussmittel, Lectüre, Musik, Kunst

und Naturgenuss, aber auch heitere Gesellschaft, Wein, Weib, Gesang und Tabak.

Auch wird wohl jeder einen Theil seines Einkommens für derartige Luxusartikel ausgeben, und es ist diesen Ausgaben, soweit sie sich in den durch die Vernunft gezogenen Grenzen halten, die Berechtigung nicht abzusprechen. Wenn nun aber durch Bezug der betreffenden Artikel von einer bestimmten Firma ohne Verthenerung des Preises für den Einzelnen ein Theil der Kaufsnmme für einen guten Zweck zurückgewährt wird, warum soll auf diesen Vortheil verzichtet werden, selbst wenn bei dem Anerbieten der Firma ausschliesslich geschäftliche Interessen maassgebend sein würden und nicht, wie im vorliegenden Falle, auch ans den Lebensverhältnissen hervorgegangenes Interesse für die Sache selbst. Im Gegentheil wäre es zu wünschen, dass recht viele Collegen ihren Bedarf an Cigarren und Wein bei der betreffenden Firma: Friedel in Wetzlar, decken wollten.

Warum der College P. so wohlgefällig betont, dass er an dem ablehnenden Beschlusse der Hauptversammlung mitgewirkt hat, ist nicht einzusehen. Das war kein Meisterstück, Octavio. Die Hanptgründe für die Ablehnung des Antrages waren sozusagen des Waldes tiefste Gründe, z. B. der herrliche Uttensteiner, der ja am andern Tage anfgesucht wurde, es war die Sehnsucht die drückende Luft des Saales zunächst mit der freieren des Biergartens zn vertauschen, es war das Bedürfniss, nach der Durcharbeitung der allzureichlichen Tagesordnung endlich den Becher der Erholung an den Mund zn setzen.*)

Oder wäre etwa das Bedürfniss einer Unterstützungskasse nicht vorhanden? Lebensversicherungen wie Rentenversicherungen sind nur für Gesunde zu erlangen. Selten kann anch der Gesnnde in jungen Jahren bei geringem Einkommen die Prämien eines so hohen Capitals zahlen, dass es die Angehörigen wirklich vor Noth sicher stellen würde. Die Möglichkeit der Erhöhungen der Versicherungssumme in späterem

*) Der Unterfertigte — nnd mit ihm wohl die meisten Besucher der Versammlung zu Dresden — muss diese Deutung der Abstimmung bestimmtest ablehnen.

Die Frage der Gründnng einer Unterstützungskasse ist ja früher schon im Deutschen Geometer-Verein ausführlich behandelt worden. Man gelangte aber damals zur Ueberzeugung, dass es besser sei, diese Frage zu localisiren. Da es für ein Centralorgan zu schwierig sei, die Frage der Bedürftigkeit und Würdigkeit in jedem Falle richtig zu entscheiden, glaubte man, die localen Verbände, die Zweigvereine sollten die Sache je innerhalb ihres leichter zu übersehenden Kreises in die Hand nehmen. Auf diesem Standpunkte stehe ich im Grossen und Ganzen noch heute, obwohl leider nur wenige Zweigvereine z. B. in Thüringen nnd Bayern bisher dementsprechend vorgegangen sind.

Gegen die Unterstellnng, dass in einer so wichtigen Frage der Wunsch, um eine Viertelstunde früher in einen „Biergarten“ zu kommen, für meine Abstimmnng maassgebend gewesen sei, mnss ich bestimmtest mich verwahren.

Steppes.

Lebensalter bei wachsenden Einnahmen hängt wieder vom Gesundheitszustande ab. Capitalsversicherungen sind nur ein schwacher Nothbehelf, sie versagen bei vorzeitigem Tode. Wittwenpensionen gewähren nur bei langer Dienstzeit nach Erreichung des Höchstgehaltes ausreichenden Lebensunterhalt. Stirbt der Beamte in jüngeren Jahren, sind sie zum Lebensunterhalt und zur Erziehung der Kinder unzureichend. Aber wozu diese Aufführungen? Sind die traurigen Fälle der letzten Jahre nicht Beweis genug, in welchen an die Mildthätigkeit des ganzen Standes appellirt werden musste? Allerdings sind in diesen Fällen auch ohne Bestehen einer Kasse beträchtliche Summen den Bedürftigen zutheilgeworden. Kann aber verbürgt werden, dass auch fortgesetzte Einzelsammlungen gleich günstig ablaufen, und eignen sich Fälle, in denen es sich nicht um äusserste Noth, sondern um Erziehungsbeihilfen etc. handelt, für öffentlichen Anfruf, zieht sich nicht die verschämte Armuth vor solcher öffentlich blossstellenden Hilfe scheu zurück? Ein zweiter Einwand könnte die Leistungsfähigkeit der Unterstützungskasse bezweifeln. Nun: Exempla trahunt. Vor mir liegt der Jahresbericht des Bergbeamten-Wittwen- und Waisen-Vereins für das Jahr 1895. Dem Vereine gehörten an 343 Mitglieder, von denen zusammen 1626,50 Mk. aufgebracht sind. Hierzu treten die Zinsen des Vereinsvermögens von 23750 Mk. mit 950 Mk., sodass im Jahre 1895 an Hinterbliebene von 35 früheren Vereinsmitgliedern Unterstützungen in Höhe von 2339 Mk. gezahlt werden konnten. Der Verein wurde 1865 mit 102 Mitgliedern gegründet und hat in den 30 Jahren seines Bestehens 68095 Mk. eingenommen, 43931 Mk. Unterstützungen gezahlt und ein Capital von 23750 Mk. angesammelt. Und die 3—4000 Landmesser Deutschlands sollten nicht leistungsfähig genug sein? Das kann doch wohl ernstlich nicht behauptet werden. Was ist das also für ein Verdienst, an dem ablehnenden Beschlusse der Hauptversammlung mitgewirkt zu haben? Wenn ich auch aus der allgemeinen Ermüdung und Abspannung heraus den Beschluss mir erklären und ihn begreifen kann, eine weltrettende That kann ich in ihm nicht erblicken, im Gegentheil bin ich der Ansicht, dass der Deutsche Geometer-Verein durch die Ablehnung des Antrages neue Lorbeeren zu den früheren nicht hinzugefügt hat. Wohl aber drohte eine neue Verzögerung der Angelegenheit aus dem Beschlusse zu entstehen. Da nun auch in dieser Sache das „bis dat, qui cito dat“ seine Gültigkeit hat, so hat der Schlesische Landmesserverein, in seiner am 7. Februar dieses Jahres abgehaltenen Hauptversammlung die Gründung einer Unterstützungskasse durchgeführt, welche zunächst aus den schlesischen Landmesserkreisen vielversprechende Unterstützung durch Zeichnung bestimmter jährlicher Beiträge gefunden hat. Hierüber verweise ich auf Anfruf des Schlesischen Landmesser-Vereins, welcher gleichfalls in dieser Nummer der Zeitschrift für Vermessungswesen veröffentlicht wird.

Wie College P., so hoffe auch ich, recht viele Gesinnungsgenossen in Collegenkreisen bereits zu haben und durch diese Zeilen noch dazu zu erwerben und unter diesen Collegen P., denn wenn derselbe sieht, dass durch die Gründung der Unterstützungskasse den von ihm zur Benutzung empfohlenen segensreichen Instituten keine Concurrenz gemacht wird, dass auch von unserer Seite warm für dieselben eingetreten wird, dass durch die Gründung der Unterstützungskasse keineswegs der Leichtsinn grossgezogen werden soll, sondern nur vorhandene Lücken in der Fürsorge für Hinterbliebene ausgeglichen werden sollen, so wird er, der die Pflichten gegen seine nächsten Angehörigen so treu erfüllt, auch die Pflicht der Nächstenliebe nicht vernachlässige. *Seyfert*

Bücherschau.

Fünfstellige Tafeln und Gegentafeln für logarithmisches und trigonometrisches Rechnen, herausgegeben von Professor Dr. Schubert. Leipzig 1897, B. G. Teubner. (VI u. 157 S.)

Ausser den Logarithmen der Zahlen und den Logarithmen der trigonometrischen Functionen, sowie den trigonometrischen Functionen selbst (Tafel I, III, V), enthält das Buch noch die Gegentafeln für den umgekehrten Uebergang von den nach ihrer Grösse geordneten Mantissen zu den zugehörigen Numeri und von den ebenso geordneten Logarithmen der trigonometrischen Functionen, sowie den Werthen der trigonometrischen Functionen selbst zu den zugehörigen Winkeln (Tafel II, IV, VI).

Die Logarithmen der trigonometrischen Functionen sind für die Winkel bis 0^0 $40'$ von Secunde zu Secunde, für die Winkel von 0^0 $40'$ bis 5^0 von 10 zu 10 Secunden und für die grösseren Winkel von Minute zu Minute gegeben. Sämmtliche trigonometrische Tafeln sind, abweichend von der sonst üblichen Einrichtung, so entworfen, dass von oben nach unten nur der Sinus auf der einen (linken) Seite und nur die trigonometrische Tangente auf der anderen (rechten) Seite für die Winkel von 0 bis 90^0 in derselben Richtung fortlaufend steht, während in entgegengesetzter Folge und von unten nach oben die linke Seite den Cosinus und die rechte die Cotangente der Complementwinkel enthält. Der Verfasser hält dies für viel praktischer als die bisherigen Tafelanlagen. Da, wo die logarithmisch-trigonometrische Tafel die meiste Anwendung findet, im Vermessungswesen, ist aber gerade das Gegentheil der Fall, weil man dort in der Regel den Sinus und Cosinus desselben Winkels braucht, und es dann unpraktisch wird, beide Werthe auf ganz verschiedenen Seiten der Tafel suchen zu müssen.

Die Interpolationstafeln zu den trigonometrischen Theilen III und V sind in einem besonderen Anhange gegeben. Der Anhang enthält noch:

Häufig vorkommende Zahlenwerthe und deren Logarithmen, natürliche Logarithmen, Kreisbogenlängen, eine Wurzel-, Potenz- und Kreistafel, eine Tafel vom Winkel (steigend um je 10 Minuten) zu dem wirklichen Werthe jeder der trigonometrischen Functionen und eine Hilfstafel für die Zinseszins- und Rentenrechnung.

Auf Seite 61 fiel zufällig ein Druckfehler auf: es muss dort für log tang 5° 0′ 8,94195 statt 8,94095 stehen. *P.*

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Dem Director des Geodätischen Instituts und ordentlichen Professor an der Universität zu Berlin, Geheimen Regierungsrath Dr. Helmert zu Potsdam, ist der Rothe Adlerorden dritter Klasse mit der Schleife verliehen worden.

Se. Maj. der König haben Allergnädigst geruht, den Vermessungsinspectoren Oskar Peters in Hannover und Josef Louis zu Münster i. W. den Charakter als Oekonomierath zu verleihen.

Finanz-Ministerium. Die Kataster-Controleure Ernst Preuss zu Worbis und Johann Kreis zu Nienburg a. W. sind in gleicher Diensteigenschaft nach Demmin bezw. Trarbach, der Kataster-Controleur Bendermacher zu Trarbach ist als Kataster-Secretair nach Coblenz versetzt worden.

Die Kataster-Landmesser Getzuhn in Hildesheim und Hosbach in Cassel sind zu Kataster-Controleuren in Worbis bezw. Nienburg a. W. bestellt.

Der Kataster-Controleur Wulff zu Geilenkirchen ist in gleicher Diensteigenschaft nach Herford, der Kataster-Secretair Hecker in Aachen als Kataster-Controleur nach Geilenkirchen und der Kataster-Controleur, Steuer-Inspector Rex in Niebüll als Kataster-Secretair nach Aachen versetzt.

Der Kataster-Landmesser Petersen in Marienwerder ist zum Kataster-Controleur in Niebüll bestellt worden.

Die Kataster-Secretaire Kloht zu Lüneburg und Frommholz zu Schleswig sind in gleicher Diensteigenschaft nach Schleswig bezw. Lüneburg versetzt.

Der im Kataster-Bureau der Königlichen Direktion für die Verwaltung der directen Steuern in Berlin beschäftigte Kataster-Landmesser Vincent Neumann ist zum Kataster-Secretair bei dieser Behörde bestellt worden.

Versetzt sind in gleicher Diensteigenschaft die Kataster-Controleure Steuer-Inspector August Schultze in Idstein nach Weilburg und Steuer-Inspector Herbst in Wiehl nach Idstein, sowie Keienburg in Zell nach Iserlohn und Steuer-Inspector Camphausen in Simmern nach Zell.

Die Kataster-Landmesser Kremers in Wiesbaden und Hermkes in Aurich sind zu Kataster-Controleuren in Wiehl bezw. Simmern bestellt worden.

Königreich Bayern. Durch das Kgl. Staatsministerium des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten wurde (durch Entschliessung vom 9. April 1897 Nr. 5363) der ordentliche Professor für Geodäsie und Topographie an der technischen Hochschule in München, Dr. Max Schmidt zum Mitglied der kgl. bayrischen Commission für die internationale Erdmessung bei der K. Akademie der Wissenschaften ernannt und demselben das Referat über trigonometrische und nivellitische Arbeiten übertragen.

Anfrage.

Welchen gesetzlichen Bestimmungen zufolge kann die Ausführung geometrischer Arbeiten für Private, die ausserhalb der Dienststunden vorgenommen werden und mit den dienstlichen Verrichtungen in keinem Widerspruch stehen, verboten werden? Der Anfrage liegt folgender Vorgang zu Grunde: Fragesteller steht in städtischen Diensten und hat — da er bei seinem Gehalt auf Nebenerwerb angewiesen, seither unbeanstandet Privatarbeiten ausgeführt. Auf die Veranlassung eines in Privatpraxis stehenden Collegen, ist von der Kgl. Regierung dem Magistrat anheimgestellt, dem städtischen Landmesser die Ausübung der Privatmessungen zu untersagen, wodurch diesem ein beträchtlicher Einnahmeausfall erwächst. *X.*

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Arbeiten, Astronomische, des K. K. Gradmessungs-Bureau, ausgeführt unter Leitung von T. v. Oppolzer. Herausgegeben von E. Weiss u. R. Schram. Band VIII: Breiten-, Azimut- u. Winkelbestimmungen. Wien 1897. gr. 4. 3 u. 211 pg. 16 Mark. (Band I — VII: Längenbestimmungen. 1889 — 95. 112 Mark.)

Kulturtechnischer Wasserbau, Handbuch für Studirende und Praktiker, von Adolf Friedrich, o. ö. Professor an der K. K. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Mit 602 Textabbildungen und 32 Tafeln. Berlin 1897. Verlagsbuchhandlung Paul Parey S. W. Hedemannstrasse 10. Preis 28 Mark.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Zur Transformation Soldner'scher Coordinaten, von Schreiber. — Neuerungen an Vermessungs-Instrumenten und Geräthen, von Lehrke. — Allgemeine analytische Lösung für die Aufgaben der trigonometrischen Punktbestimmung, von Puller. — Ein neues Reisebarometer, von Darmer. — Zur Frage der Fürsorge für die Hinterbliebenen, von Seyfert. — **Personalnachrichten. — Anfrage. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Bücherschau.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover und O. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 12. Band XXVI.

15. Juni.

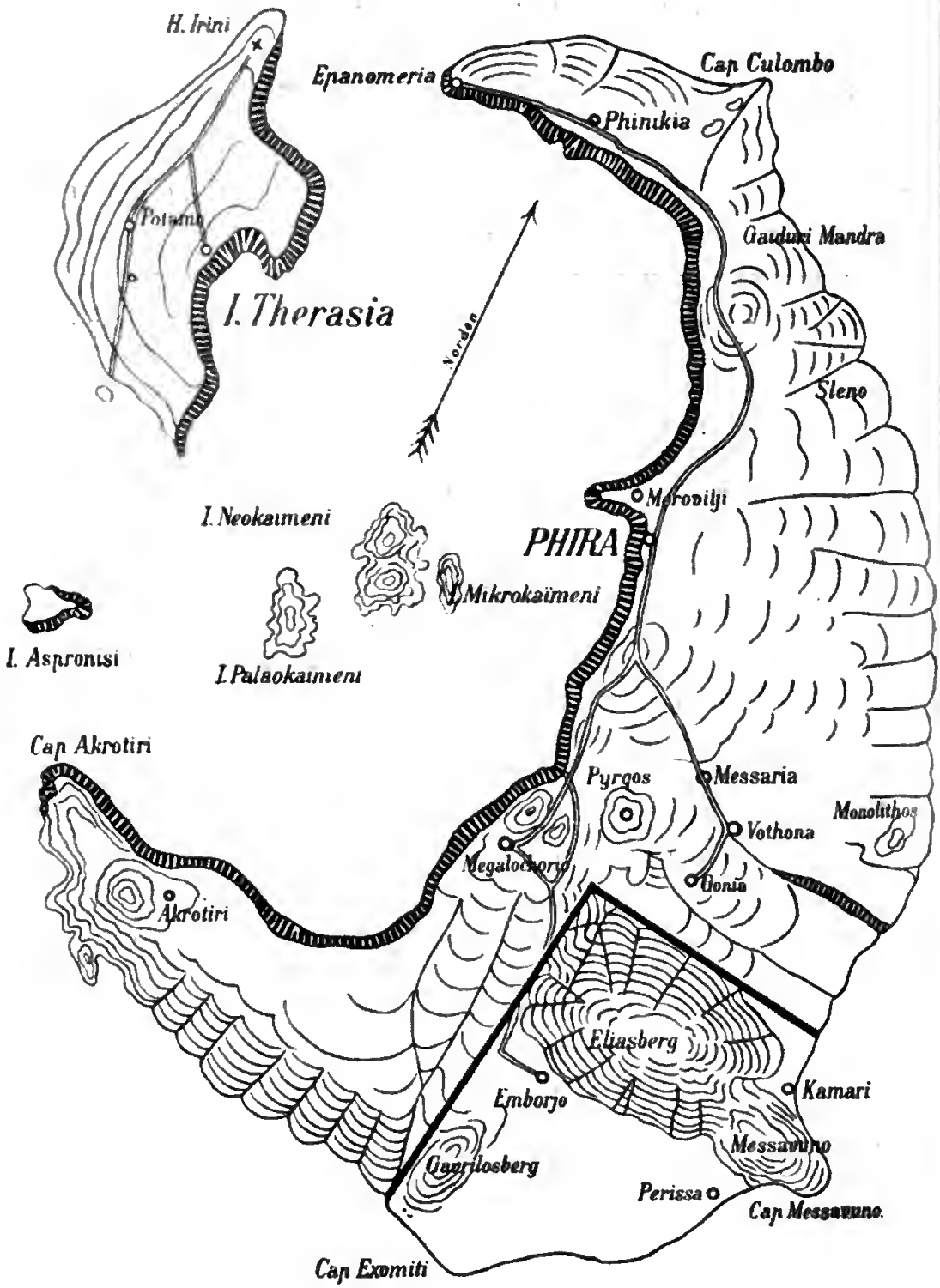
Topographische Aufnahmen auf der Insel Santorin-Thera.

An den Namen der Insel Santorin oder Thera haben sich von jeher wissenschaftliche Interessen geknüpft, und die Insel ist von Forschungsreisenden oft aufgesucht worden. Im vergangenen Jahre nahm ein deutscher Privatgelehrter, Herr Dr. F. Freiherr Hiller von Gaertringen zu Berlin, auf Thera einen längeren Aufenthalt zum Zweck archäologischer Forschungen. Seine Reise gab auch zu einer kleinen topographischen Aufnahme Veranlassung. Verfasser hofft, dass ein kurzer Bericht über jenes Unternehmen die Leser der Zeitschrift interessiren werde.

Thera ist unter den Kykladen die südlichste. Wenn man von den Bergen der Insel den Blick über das Meer von Westen über Norden nach Osten in die Runde schweifen lässt, so sieht man die Insel im Kranze umgeben von den malerischen Felsmassen der Nachbarinseln Melos, Pholegandros, Sikinos, Ios, Naxos, Amorgos, Astypaläa, Anaphe und vieler kleinerer Eilande. In den Lücken schimmern in weiterer Ferne Tenos, Icaria, Kalymnos und Karpathos. Am südlichen Horizont liegt langgestreckt Kreta, mit dem bis in den Sommer hinein schneebedeckten Idagebirge, dessen Conturen bei der Entfernung von 140 km sich noch scharf gegen den blauen Himmel abzeichnen.

Der höchste Berg der Insel Thera, der Prophitis Elias, ist 567 m hoch. Von ihm aus gesehen erscheint Thera als ein einziges grünes Weingelände. Leuchtend weiss schimmern aus demselben die griechischen Ortschaften hervor und die zahlreichen ausserhalb der Ortschaften einzeln stehenden Kapellen. Westlich blickt man in das Meeresbecken hinab, das die Inseln Thera, Therasia und Aspronisi umschliessen. Schroff steigen in imposanter Schönheit rings um das Becken die Ufer empor bis zu einer Höhe von etwa 250 m. Die grossartige Schönheit dieser Steilküste war wohl die Ursache, warum die Insel im frühen Alterthum den Namen Kalliste trug, d. h. die schönste (unter den Kykladen). Ursprünglich sollen die Inseln Thera, Therasia und Aspronis zusammengehangen haben, und wo jetzt in dem von ihnen umschlossenen Becken das Meer schäumt, erhob sich ein feuerspeiender Berg. Bei einem

Fig. 1.



Insel Thera

1 : 120 000.

Ausbruch stürzte die Kuppe desselben in sich zusammen, und in den entstehenden Abgrund strömte von drei Seiten das Meer hinein, nnd so entstanden aus der einen ursprünglichen Insel die drei hentigen Eilande. An den steilen Uferwänden des Meeresbeckens erkennt man noch die braunen, rothen und schwarzen Lavaschichten, die einst zum Aufban der Insel beigetragen haben. Der bei jener Eruption niedergehende Bimsteinregen, untermengt mit Lavablöcken, überzog die Insel mit einer Decke von wechselnder Mächtigkeit. Durchschnittlich mag sie wohl 30 m betragen. Am Fusse der Berge erreicht sie eine Dicke von vielleicht 100 m. Diese Bimsteindecke bildet noch jetzt die Oberfläche der Insel, nnd nnmittelbar aus dem gelblichweissen Bimstein herans wachsen Weinstöcke, Gerste, Tomaten, Melonen, Feigenbäume, Manlbeerbänme, Oelbäume nnd Palmen. In den Bimsteinschichten gräbt man nach dem Aspa oder Portselano, bei uns Santorin-Erde genannt, die einen ständigen Ausfuhrartikel der Insel bildet. Vor einigen Jahrzehnten sollen diese Grabungen auf Spuren prähistorischer menschlicher Niederlassungen geführt haben. Herrn Dr. Philippson in Bonn verdanke ich über die vulkanische Vergangenheit Theras noch folgende Notizen, die derselbe aus Reiss nnd Stübel, Geschichte der vnlkanischen Ansbrüche bei Santorin, Heidelberg 1868 nnd Schmidt, Vnlkane nnd Erdbeben I Leipzig 1881 entnommen hat. 197 v. Chr. erhob sich aus dem Meeresbecken zwischen Thera, Therasia und Aspronisi die Insel Paläokaïmeni, 19 nach Chr. bildete sich die Insel 'Thia, welche nachher wieder verschwand. 46 war wieder eine Eruption, bei welcher sich eine Insel bildete, die später verschwand. 726 erhielt Paläokaïmeni bei einer Eruption einen Zuwachs. 1570 tanchte Mikrakaïmeni empor. 1650 fand wenige Kilometer nordöstlich von Thera eine Eruption statt, bei welchen sich eine Insel bildete, die wieder verschwand. Ihre Stelle bezeichnet die jetzige Kulombobank. 1707 entstand Neakaïmeni, anf welcher von 1866 bis 1870 eine Reihe von Ausbrüchen stattfand, bei welcher sich der Georgioskrater auf Neakaïmeni bildete nnd die Insel gänzlich nmgestaltet wnrde. Wild thürmen sich die drei Kaïmenen aus schwarzen blanken Lavablöcken empor bis zn einer Höhe von etwa 120 m. Nur hier nnd da hat spärlicher Pflanzenwuchs bisher auf ihnen Fuss gefasst, und das Meerwasser ist in ihrer Nähe stellenweise so heiss, dass man sich die Hand darin verbrühen kann. Herr Freiherr Hiller von Gaertringen war nun, die antiken Inschriften der griechischen Inseln sammelnd, im Herbst 1895 nach Thera gekommen und hatte dort anf dem Berge Messavuno angesichts der Ruinen und Inschriften, die den Felsen bedecken, den Entschluss gefasst, im nächsten Frühjahr die Trümmerstätte mit dem Spaten genauer zn dnrchforschen. Nachdem Herr Landmesser Cnrtius Müller zn Northeim auf eine Betheiligung an jener Reise verzichtet hatte, wurde es die Aufgabe des Verfassers, das für die archäologische Forschung in Betracht kommende Gebiet zu vermessen. Am 9. Mai 1896 landeten Herr

Freiherr von Hiller und ich im Hafen von Phira, der jetzigen Hauptstadt Theras. Wenige Tage später waren auf dem Messavuno in der Nähe der kleinen Kapelle Evangelismos unsere Zelte aufgeschlagen. Die Kapelle wurde Schreibzimmer, ein anstossendes Gebäude wurde Küche, und die Zelte dienten zum Schlafen. Das Wasser zum Waschen und Kochen lieferten zwei Cisternen, und als diese ausgeschöpft waren, wurde es täglich in Fässern aus der Höhle Sodochos des Eliasberges herbeigeschafft. Dort rieselt es in dünnen Strahlen von der Decke herab, um noch innerhalb der Höhle sich in einen Schlund zu ergiessen, der die Wasser unterirdisch abführt. Am 15. Mai eröffnete Herr von Hiller mit drei Hackenschlägen die Ausgrabung der antiken Stadt. Im Verlauf des Sommers kam zu seiner Unterstützung ein zweiter Archäologe Herr Dr. Dragendorff und zwei Architekten, Herr Regierungsbauführer Heyne und Herr Studiosus Wilberg. Die deutschen Zeitungen, Deutscher Reichsanzeiger 29. 7. 96 Abendausgabe und Vossische Zeitung 4. 11. 96 Morgenausgabe, haben damals berichtet, was die Ausgrabungen zutage gefördert haben: die Stoa basilika, zwei Gymnasien, die Kaserne der Garnison des Königs Ptolemäus III., Bäder, Tempel, Altäre, Statuen, Gräber, Gefässe, Terrakotten und Inschriften. Der beiliegende Lichtdruck zeigt den Grundriss der antiken Stadt soweit er durch die Ausgrabungen blossgelegt worden ist. Das Kärtchen ist nach einem im Maassstab 1 : 250 ausgeführten Stadtplan hergestellt, der im Anschluss an die tachymetrische Aufnahme im Evangelismos zu Thera gezeichnet wurde, für eine Vervielfältigung aber ursprünglich nicht bestimmt war. In Deutschland wurde der Plan weiter ausgearbeitet und insbesondere mit der Terraindarstellung versehen. Die ursprünglichen Niveaucurven verschwanden dabei unter der Bergstrichzeichnung und ich musste daher für die Reproduction neue zeichnen. Dabei sind mir mehrere Ungenauigkeiten untergelaufen, sodass Bergstriche und Niveaucurven stellenweise leider mit einander im Widerspruch stehen. Die Einwohner der Insel Thera folgten den Ausgrabungen Herrn von Hillers mit begeistertem Interesse. Die Zeitungen feierten ihn in schwungvollen Artikeln, und der Demos Kalliste, in dessen Gebiet Alt-Thera gelegen ist, ernannte ihn zu seinem Ehrenbürger. Um die Funde zu bergen, erwirkten die Theräer von der griechischen Regierung die Erlaubniss, sich auf Thera ein eigenes Museum bauen zu dürfen. Sie beabsichtigen dasselbe nach Herrn von Hiller zu benennen.

Das Gelände nun, dessen topographische Aufnahme erforderlich war, ist der in Figur 1 abgegrenzte südöstliche nichtvulcanische Theil der Insel, enthaltend das Messavuno, den Eliasberg, den Gavrilosberg und die von den drei Bergen und dem Meere eingeschlossene Ebene von Emborjo. Herr Geheimer Kriegsrath Dr. Kaupert hatte die Güte, für die Zwecke der ersten Orientirung mich mit einer von ihm selbst nach der englischen Seekarte gezeichneten Karte dieses Theiles der Insel auszurüsten. Fig. 1 ist mit

kleinen Abänderungen nach der Carte de la Grèce, redigée et gravée au Dépôt de la guerre. Paris 1852 gezeichnet.

Die ersten acht Wochen vergingen mit Warten auf das Eintreffen meiner Instrumente. Das vom Triester Spediteur uns zugesandte Connossement gelangte nicht nach Thera, und die Sendung war daher verschollen. Telegramme stellten endlich fest, dass die Sachen irgendwo im Piräus lagern müssten, und den Bemühungen von Herrn Professor Dörpfeld in Athen gelang es gleichzeitig, nach Aussetzung einer Prämie die Kisten zu entdecken. In der Zwischenzeit hatte ich zur Verfügung einen Prismencompass, Kahles geschlossene Taschencanalwaage und ein 30 m langes Leinenhandmaass, 2 Nivellirlatten theilte ich mir einstweilen selber. Ich baute zunächst für die Triangulation theils Beobachtungspfeiler, theils vermarkte ich die Triangulationspunkte nur durch in den Fels gemeisselte Kreuze. Es war ferner ausser den theräischen Messungen noch eine flüchtige krokiartige Aufnahme der Nachbarinsel Anaphe geplant. Ich benutzte daher die Wartezeit, um mit einem unserer beiden Quecksilberbarometer und dem für Anaphe mitgenommenen Aneroid die Berge zu besteigen und beide miteinander zu vergleichen. Schliesslich nahm ich die Ebene von Emporjo mit Prismencompass, Messband, Canalwaage und Nivellirlatte auf. Die ursprünglichen 30 m Messhandlänge hatten sich im Verlaufe dieser Arbeit bis auf 13 m reducirt, als freundliche Verbindungen mit den Deutschen in Athen mich am 21. Juni in den lange ersehnten Besitz eines Stahlbandes setzten. Es war ein Kapselbandmaass, hinten fehlten einige Meter und bald sprang auch vorne ein Stück ab, es blieben aber immerhin aus der Mitte noch etwa 16 zusammenhängende Meter übrig, mit denen ich Ende Juni zwei Basislinien von 1953 und 306 m Länge gemessen habe. Eine andere Arbeit, die ich während der Wartezeit an zwei windstillen Tagen unternahm, war die Aufmessung der steilen Felsküste von Messavuno. Von zwei Barken aus wurde mit dem Leinenhandmaass die Uferlinie gemessen, und die Brechungswinkel wurden mit dem Prismencompass genommen. Der meist steil und glatt in die Höhe ragende Fels liess immerhin hier und da ein Plätzchen offen, auf welchem mit dem Compass die nothwendigsten Azimute genommen werden konnten. War ein Fussfassen am Ufer nicht zu ermöglichen, so konnte doch meistens wenigstens der Kahn an den Felsen leidlich festgehalten werden, bis die Compass-Arbeit verrichtet war. Am 17. Juni traf der Theodolit ein, aber das zugehörige Stativ blieb vor der Hand noch verschollen. Ein geschickter theräischer Tischler fertigte zwar sofort ein tadelloses Stativ an, aber auf Thera war niemand, der die zugehörige Herzschraube hätte anfertigen können. Es wurde daher nach Athen eine solche in Auftrag gegeben, da trafen am 4. Juli, während ich selbst wegen des Gepäcks nach Athen gereist war, die verschollen gewesenen Instrumente auf Thera ein.

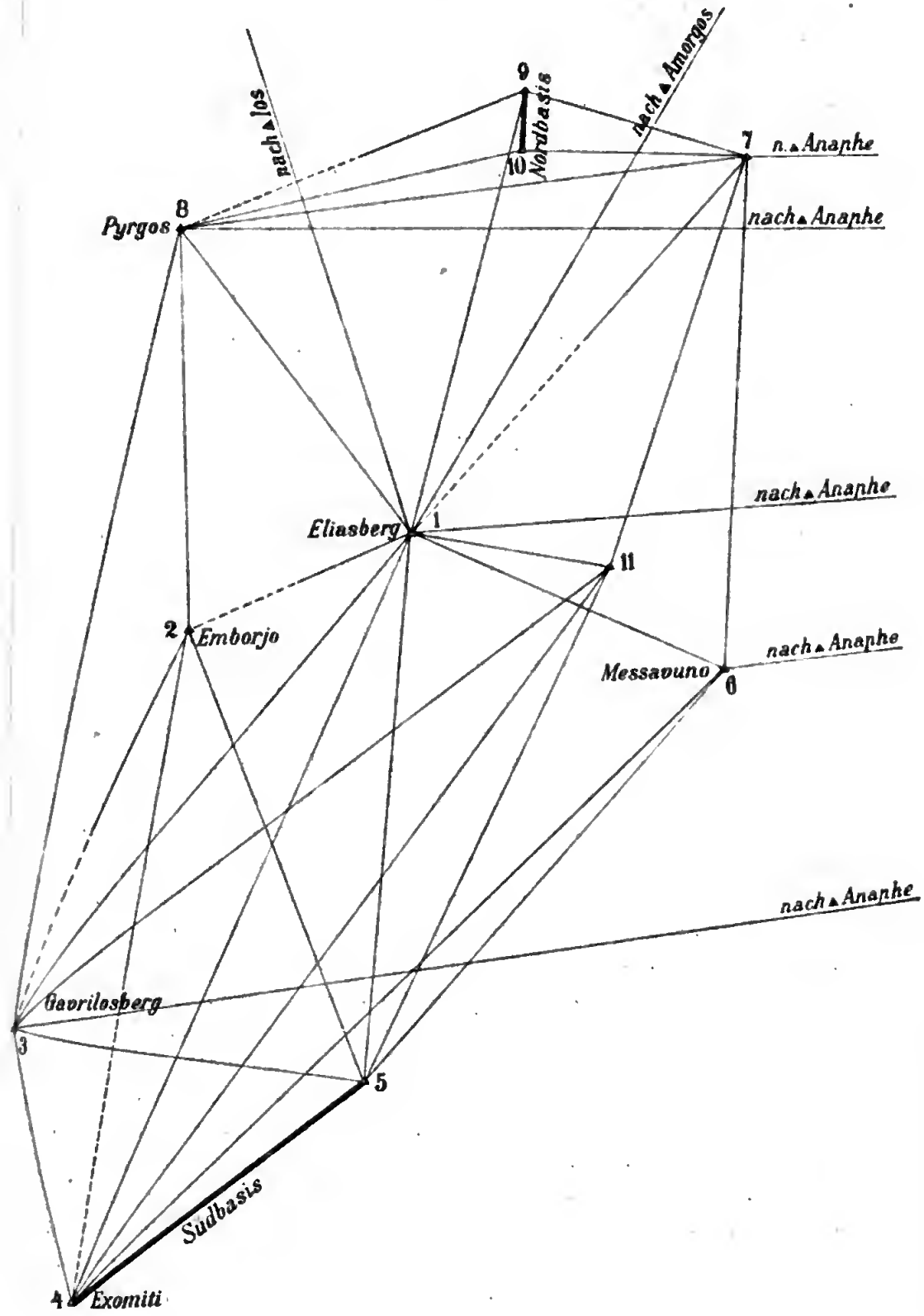
Die Triangulation wird sich vielleicht an die griechische Landestriangulation anschliessen lassen. Ein Punkt derselben liegt auf dem

Eliasberge, und auf den Inseln Ios, Amorgos nnd Anaphe waren die Nachbarpunkte sichtbar. Es wurde daher eine Reihe Anschlusssichten genommen. Die grosse Durchsichtigkeit der Luft über dem Mittelmeerbecken gestattete es, noch auf 70 km Entfernung Signalpyramiden mit einem gewöhnlichen Theodolitfernrohr zu erkennen. Der Leiter der griechischen Landestriangulation, Herr Oberst Hartl in Wien, stellte die Mittheilung der geographischen Positionen für die genannten Punkte sobald dieselben gerechnet sein werden, freundlichst in Aussicht. Inzwischen sind die Positionen für Santorin und Amorgos auch bereits in die Hände des Verfassers gelangt. Das Dreiecksnetz wurde indessen auch zweimal unabhängig von einander astronomisch orientirt, indem ich Sonnenazimute auf dem Messavuno und auf dem Eliasberge nahm. Das Gesammtnetz greift noch etwas weiter aus, als das in Figur 2 dargestellte Hauptnetz, da ausserhalb des Detailvermessungsgebietes noch eine Reihe von Orten festgelegt werden sollte, welche antike Inschriften beherbergen.

Zwischen den 11 Hauptpunkten wurden noch 34 Nebenpunkte trigonometrisch bestimmt. Auf den Hauptpunkten fand sechsfache Satzbeobachtung statt (nach der Bezeichnungsweise der preussischen Kataster-Anweisung IX dreifache Satzbeobachtung), auf den nebensächlichsten Nebenpunkten einfache Satzbeobachtung.

Die Klein-Aufnahme umfasst tachymetrische Polygonzüge im Gebirge und die oben erwähnten Prismencompasszüge in der Ebene von Emporjo. Es wurde mit nur einem Wechselpunkt gearbeitet. Dieser wurde mit Buntstift auf dem Felsen markirt, oder durch ein in den Felsen eingemeisseltes Kreuz vermarkt, wenn beabsichtigt war mit späteren in der Nähe vorbeiführenden Zügen Querverbindungen herzustellen. Die Strecken wurden tachymetrisch gemessen, theilweise vor- und rückwärts, theilweise nur in einer Richtung. Die von den einzelnen Polygonpunkten aufzunehmenden Geländepunkte bezeichnete ich für die Lattenträger, einem freundlichen Rathe folgend, der mir vor meiner Abreise nach Griechenland gegeben worden war, und welcher sich ausgezeichnet bewährte, mit den Blättern mehrerer Abreisskalenderblöcke. Die Blätter wurden der Nummerfolge nach gelegt und durch Steinchen am Boden festgehalten. Wollte ich einmal aus Mangel an Blättern die Aufnahmepunkte nur mit dem Buntstift und daneben gesetzten kleinen Steinpyramiden markiren, so hat mich der betreffende Latteuträger in der Regel, lieber einen Augenblick zu warten. Dann kletterte er mit der den Griechen eigenen Geschicklichkeit die Felswände hinauf und herunter zu einem seiner Kameraden und war bald mit einem Vorrath Kalenderblätter wieder zur Stelle. Drei Latten waren für mich in dem dortigen schwer gangbaren Gelände die angenehmste Zahl. Als Messschirm erwies sich das grosse Modell des preussischen Generalstabs den rasenden Passatstürmen gegenüber als ein zu gefährliches Werkzeug. Ich habe mich daher meistens mit einem kleinen Sonnenschirm begnügt, wie ihn Touristengänger tragen. Das Höhenfestpunktsnetz fällt zusammen mit dem

Fig. 2.


9
nach ▲ Amorgos
nach ▲ Ios
Nordbasis
10
7
n. ▲ Anaphe
8
Pyrgos
nach ▲ Anaphe
nach ▲ Anaphe
Eliasberg
1
11
2
Emborjo
nach ▲ Anaphe
Messavouno
6
nach ▲ Anaphe
Gavrilosberg
3
5
Südbasis
4
Exomiti

trigonometrischen Netz und wurde durch Zenitdistanzmessungen festgelegt. Angeschlossen wurde es zu verschiedenen Zeiten an das Niveau des ägäischen Meeres, das sich den Sommer über nicht merklich änderte, im Winter aber 1 bis 2 m höher stehen soll. Am 17. October war die Aufnahme beendet, und am 19. konnte ich die Heimreise antreten. Die Ausgrabungen hatte Herr Freiherr Hiller von Gaertringen am 4. September geschlossen.

Die tachymetrische Vermessungsart war für manche der Herren Archäologen, die die theräischen Ausgrabungen besuchten, etwas Neues, während der Messtisch als Instrument für derartige Aufnahmen bekannter war. Es sei nun gestattet, hier noch der Frage zu gedenken, ob in Thera vielleicht auch eine Messtischaufnahme am Platze gewesen wäre. Ich glaube nicht auf die Seite der Messtischfreunde treten zu können.

In Thera war die Aufgabe gestellt, eine topographische Karte ersten Ranges zu liefern. Sie sollte nach Herrn Freiherr von Hiller's Wunsch nicht nur für die Bedürfnisse der Archäologen ausreichen, sondern allen Anforderungen genügen, die an eine topographische Karte überhaupt gestellt werden können. Bei diesen Anforderungen konnte nur ein kleines Aufnahmegebiet in Betracht kommen. Es ist, wie man aus der Figur 1 ersehen kann, etwa eine Viertelquadratmeile, die mit allen Einzelheiten vermessen wurde. Ich entschied mich nun für den Maassstab 1 : 10000 zur Darstellung des Gesammtvermessungsgebietes, während einzelne Theile des Geländes, je nach ihrer Bedeutung für die Archäologie, in grösseren Maassstäben bis 1 : 500 dargestellt werden sollen, von Einzelheiten abgesehen, welche eine noch grössere Darstellung erfordern werden. Als leitender Grundsatz für die Aufnahme wurde die Forderung aufgestellt, dass in die künftige Geländedarstellung nicht etwa der plastischeren Wirkung halber Krümmungen der Niveaucurven willkürlich eingelegt werden dürften, sondern dass jede dargestellte Geländefalte in der Natur auch vorhanden sein müsse. In der englischen Seekarte von Thera, die man als eine gute Karte bezeichnen darf und welche jedenfalls die beste Karte von Thera ist, hat man doch mehrere Bergnasen und Schluchten lediglich als „Gebirgssignatur" aufzufassen. Es würde ein vergebliches Bemühen sein, wollte einer etwa mit der Seekarte in der Hand auf dem Eliasberge stehend, die einzelnen Bergnasen und Schluchten der Karte in der Natur wiederfinden.

Es handelte sich in Thera also um eine feinere Aufnahme.

Von dem Messtisch sagt nun Herr Professor Vogler (Prakt. Geometrie § 125): „während einige ihn als unbrauchbares und veraltetes Messgeräth in die Rumpelkammer verweisen, dient er anderen bei ganz feinen Arbeiten. So hat der österreichische Generalstab mit Messtischen, deren Blätter mit einer mattgeschliffenen Glastafel als Unterlage des Papiers bedeckt waren, die Detailtriangulation ganzer Landstriche ausgeführt". Der preussische Generalstab ferner hält am Messtisch auch heute noch fest. Andererseits urtheilt Herr Professor Jordan (Vermessungskunde II, § 197): „Wenn man das langsame aber stetige Verdrängen des Messtisches in der Ver-

gangenheit betrachtet, kann man auch für die Zukunft auf noch erheblich weitere Beschränkung der Messtischaufnahmen — auch für Topographie — schliessen."

Ich glaube nun, dass für Thera eine Messtischaufnahme immerhin einige Vorzüge gehabt hätte.

Wenn man das Gelände tachymetrisch aufnimmt, so zeichnet man sich nach Augenmaass Skizzen von dem aufzunehmenden Geländeabschnitt, in welche man nach Augenmaass Niveaucurven und alle Einzelheiten einträgt, die in der beabsichtigten Karte zur Darstellung gelangen sollen. Nach Augenmaass trägt man in die Skizzen auch die Punkte ein, welche man durch wirkliche Messung festzulegen beabsichtigt. Nun ist es klar, dass diese Skizzen genauer ausfallen würden, wenn es gelänge, zuerst die durch wirkliche Messung festgelegten Punkte in richtiger Lage zu einander zu zeichnen und dann in dieses Punktnetz die Augenmaasszeichnung einzuhängen.

Mit dem tachymetrischen Verfahren würden sich solche maassstählichen Skizzen aber nicht recht vertragen, während es wohl ein Hauptvorzug des Messtisches ist, solche Einschaltung von Augenmaasszeichnungen „Zeichnungen à la vue" in ein der Lage nach auf der Messtischplatte richtig gezeichnetes Punktnetz einzuschalten.

Dieser Vorzug der Messtischaufnahme hätte aber in Thera nur in beschränktem Maasse zur Geltung kommen können, da bei den hohen Anforderungen an die beabsichtigte Karte nur wenig à la vue aufgenommen werden konnte.

Weiter ist es ein Vorzug des Messtisches, dass der Aufnehmende die künftige Karte noch angesichts der Natur entstehen sieht und daher während der Aufnahme eine beständige, zuverlässige und bequeme Controle hat, ob er etwa die Aufnahmepunkte zu weit von einander gewählt hat oder ob er im Gegentheil im Begriffe steht, sich in Einzelheiten zu verlieren.

Die tachymetrische Aufnahme, welche diese bequeme Controle nicht liefert, stellt daher im Vergleich zum Messtisch eine höhere Forderung an die Aufmerksamkeit des Aufnehmenden, der bei der Aufnahme gezwungen ist, ab und zu daran zu denken, für welchen Maassstab er arbeitet.

Ein anderer wesentlicher Vorzug des Messtisches vor der Tachymetrie ist der, dass man nach einer Feldaufnahme mit dem Messtisch die fertigen Karten gleich nach Hause bringt, während die Tachymetrie nach der Feldaufnahme zunächst erhebliche Rechnungen nöthig gemacht, ehe überhaupt mit der Anfertigung der Karten begonnen werden kann.

Wenn ich nun bei diesen Vorzügen des Messtisches auf die Meinung nicht verzichten möchte, dass das theräische Gelände einer tachymetrischen Aufnahme günstiger war, so glaube ich dafür im wesentlichen folgende Gründe anführen zu können.

In Thera waren, da eine topographische Aufnahme feinster Art gewünscht wurde, die Aufnahmepunkte ziemlich dicht zu wählen, Thera war daher das eigentliche Gebiet für ein Netz von Polygonzügen, das durch ein System von Dreieckspunkten in Ordnung zu halten war.

Nun ist eine Fortbewegung in Polygonzügen, sogar mit Springständen beim Messtisch ja möglich, aber um mich der Worte Herrn Professor Jordan's zu bedienen, „wegen der verhältnissmässig bedeutenden Arbeit der Orientirung des Tisches sehr unbequem und zeitraubend." (Vermessungskunde II, S. 684.)

Die Stärke des Messtisches sind wohl auch vielmehr Aufnahmen im Grossen, und sobald es sich um eingehendere Aufnahmen handelt, welche auch die kleineren Geländefalten berücksichtigen wollen, entscheidet der mit vielen Anfstellungen, Centrirungen und Orientirungen verbundene Zeitverbrauch zu Ungunsten des Messtisches gegenüber der schnellfüssigen Tachymetrie, welche sich in jedem Augenblick mühelos an beliebige Punkte des Geländes dirigiren lässt.

In Thera liegen ferner die Vermessungsobjecte bald sehr dicht gedrängt, bald weiter auseinander. Demnach wird die kartographische Darstellung mehrere Maassstäbe erfordern. Für den Messtisch hätte nun der öftere Wechsel des Maassstabs erhebliche Umständlichkeiten zur Folge gehabt, während die Tachymetrie von den Maassstabsverhältnissen unabhängig arbeitet und es daher gestattet, im Augenblick ohne irgend welche Umstände von einer flüchtigeren Aufnahme zu einer feineren überzugehen und umgekehrt.

Ferner wird beim Messtischverfahren die ganze Kartenzeichnung ins Feld verlegt. Und dies muss für sich allein genommen, die Feldarbeit beträchtlich verlängern. Weiter aber: will man mit dem Messtisch Zielscalen nicht verwenden, so muss man jeden Aufnahmepunkt von wenigstens zwei Standpunkten anzielen oder man muss seine Entfernung mit einem Bandmaass unmittelbar messen, während die Tachymetrie nichts weiter erfordert, als das Anzielen von einem Standpunkte aus. Verwendet man aber Zielscalen, so muss man die ganze Rechenarbeit zur Ermittelung der Entfernungen und Höhenunterschiede, sowie der Höhen selbst im Felde ausführen, während man bei der Tachymetrie sich auch diese Arbeiten bis nach Schluss der Feldaufnahme aufspart.

So gestattet die Tachymetrie, einen wesentlichen Theil der Arbeiten, welche beim Messtischverfahren im Felde ausgeführt werden müssen, nach Abschluss der Feldarbeit zu Hause auszuführen und dadurch die Feldarbeit abzukürzen. Nimmt man nun hierzu die grössere Bequemlichkeit, welche die Tachymetrie bei der Anwendung von Polygonzügen gewährt, und die Leichtigkeit, den Maassstab der Aufnahme in jedem Augenblick zu wechseln, so glaube ich, muss man der Tachymetrie wohl den Vorzug einräumen, dass sie sich dem Gelände leichter und rascher anpasst, als der sperrige Messtisch, und dass daher die hohen Anforderungen, welche an die Aufnahme des therâischen Geländes gestellt waren, in kürzerer Zeit mit dem tachymetrischen Theodolit zu befriedigen waren, als es der Messtisch vermocht haben würde.

Landmesser *Wilski.*

Genauigkeitsverhältnisse des Tachymeterschiebers von Puller-Breithaupt.

Die bislang bekannt gewordenen Hülfsmittel, Schieber und Diagramme, welche für eine rasche Berechnung der mit dem Kreistachymeter unter Verwendung lothrechter Lattenstellung aufgenommenen Bodenpunkte hergestellt worden sind, stehen bezüglich der mit denselben zu erreichenden Genauigkeit hinter den Zahlentafeln, z. B. der Tachymetertabelle von Prof. Jordan, zweifellos zurück, doch ist jene Genauigkeit für die Bestimmung der Bodenpunkte völlig ausreichend, während für eine scharfe Berechnung der Entfernungen und Höhen der Instrumentenstandpunkte die Zahlentafeln nicht entbehrt werden konnten.

Wesentlich günstiger als obige Hülfsmittel erweist sich nun der vom Unterzeichneten construirte, im 1. Hefte 1896 dieser Zeitschrift angedeutete und im 2. Hefte 1897 der Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen näher beschriebene Tachymeterschieber, weil derselbe die verlangten Endwerthe lediglich durch Projectionen, also ohne Diagramme liefert, so dass bei zweckmässiger Ausführung weit genauere Ergebnisse erwartet werden dürfen, als mit den bisherigen Apparaten. In Folge dieser Eigenschaft kommen nur gleichmässige Theilungen zur Verwendung, welche sowohl bei der Einstellung der gegebenen, als auch bei der Ablesung der gesuchten Werthe die Benutzung von Nonien gestatten.

Von diesen Nonien wurde jedoch aus praktischen Gründen Abstand genommen, vielmehr der Apparat in solchen Dimensionen hergestellt, dass für die Bestimmung der Bodenpunkte das Interpoliren zwischen den vorhandenen Theilstrichen genügend scharf möglich ist; so erhielt z. B. die Kreistheilung einen Halbmesser von 33 cm und Theilstriche für je 5 Minuten, welche einen Abstand von $\frac{\pi \cdot 33}{1080} = 0{,}99$ mm haben; für die Ablesung der Höhen stellt 1 m eine Länge von 3 mm dar u. s. w. Sollen schärfere Ablesungen erzielt werden, so genügt es, an Stelle der drehbaren Mittelfadentheilung für die Höhenbestimmung einen Nonius zu verwenden, der unmittelbar 5 cm angiebt.

Mit einem solchen Apparate wurden die in nachstehender Tabelle zusammengetragenen Versuche angestellt; wie nochmals bemerkt sei, geschah die Einstellung von Cl und Z sowie die Ablesung von Δ durch Interpoliren und nur diejenige für die Höhen h unter Benutzung des Nonius.

Um zu einwandfreien Ergebnissen zu gelangen, wurden die Versuche durch eine gänzlich unbetheiligte Person, welche zudem keine Uebung in der Handhabung des Instrumentes besass, ausgeführt und zwar derart,

dass die Werthe Cl und z beliebig angenommen und die Grössen l und Δ abgelesen wurden; dann erst erfolgte, nm ein zuverlässiges Urtheil über die gewonnenen Ergebnisse zu erlangen, die log. Berechnnng nach den Formeln:

$$h = \frac{Cl \sin 2z}{2}, \quad \Delta = Cl \cos^2 z.$$

Zn bemerken ist noch, dass $C = 100$ ist; die Werthe Cl liegen zwischen 0 und 200, die Winkel Z zwischen 75^0 und 105^0. Wie nun diese Versnche ergeben haben, zeigen die Zahlen Δ auf „Decimeter" abgerundet, keine Unterschiede gegenüber den gerechneten Werthen Δ, so dass diese in nachstehender Tabelle keine Aufnahme gefunden haben.

Die Tabelle enthält daher nur die Werthe h unter Beifügnng der Zahlen Cl und z, die gerechneten Höhen h sowie die Differenzen der letzteren mit den geschobenen Höhen und endlich die Qnadrate dieser Differenzen.

Nr.	Cl	z		geschoben	berechnet		
		0	'	h	h	f	f^2
1	124,9	93	37	7,88	7,86	+2	4
2	147,2	89	6	2,32	2,31	+1	1
3	62,4	78	43	12,00	11,97	+3	9
4	131,8	84	20	12,97	12,95	+2	4
5	155,2	98	30	22,68	22,68	—	—
6	180,0	100	—	30,76	30,78	−2	4
7	118,4	86	23	7,47	7,48	−1	1
8	162,8	76	44	36,34	36,36	−2	4
9	42,2	104	5	9,98	9,96	+2	4
10	173,5	100	25	30,85	30,85	—	—
11	147,0	80	—	25,12	25,14	−2	4
12	116,3	98	52	17,74	17,71	+3	9
13	174,6	85	31	13,60	13,61	−1	1
14	84,0	76	25	19,18	19,18	—	—
15	46,7	104	7	11,05	11,05	—	—
16	194,2	87	5	9,86	9,87	−1	1
17	126,3	80	50	19,85	19,86	−1	1
18	73,8	100	7	12,78	12,76	+2	4
19	115,8	97	42	15,40	15,38	+2	4
20	147,8	78	25	29,05	29,07	−2	4
						$\Sigma(f^2) = 59$	

Aus dieser Tabelle folgt, dass die grössten Differenzen $\pm$ 3 cm betragen, während der mittlere Fehler sich zn $\sqrt{\frac{59}{19}} = \sqrt{3{,}1} = 1{,}8$ cm ergiebt.

Bedenkt man noch, dass das benutzte Instrument das erste dieser Art ist (ein anderes stand dem Schreiber dieser Zeilen nicht zur Verfügung), welchem wohl immer noch kleine constructiven Mängel anhaften, so erkennt man, dass dem hier betrachteten Schieber eine weit grössere Genauigkeit innewohnt, als den bisher construirten Schiebern, welche ausnahmslos Diagramme benutzen, bezw. logarithmische, also ungleichmässige Theilungen aufweisen. Vorliegender Puller-Breithaupt'scher Schieber kann daher, neben der Bestimmung der Bodenpunkte, unbedenklich auch zur Ermittelung tachymetrisch festgelegter Instrumentenstandpunkte verwendet werden.

St. Johann (Saar). *Puller.*

Apparat zur Prüfung von Aneroiden;

von **Paul Hebe**, technischem Assistenten bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Bei der Vergleichung von Aneroiden mit dem Quecksilberbarometer war man in früheren Jahren auf den Gebrauch der Kolbenluftpumpe angewiesen; die Aneroide wurden unter den mit dem Quecksilberbarometer verbundenen Recipienten der Pumpe gebracht, mit deren Hülfe jeder niedere Druck schnell erreicht werden konnte, und dann kürzere oder längere Zeit hindurch beobachtet. Professor C. Koppe*) in Braunschweig führte seine Aneroidprüfungen auf diese Weise aus, indem er gleichzeitig ein grösseres Luftreservoir einschaltete. Auch bei späteren vom Kew-Observatory vorgenommenen Untersuchungen von Aneroidbarometern wurden, wie Edward Whymper in seiner Schrift „How to use the aneroid barometer“ **) bemerkt, die Instrumente einfach unter dem Recipienten der Kolbenluftpumpe in Verbindung mit dem Quecksilberbarometer beobachtet.

Doch bereits in den achtziger Jahren machte sich ein Fortschritt in der Untersuchung von Aneroiden bemerkbar, indem besondere Apparate zur Prüfung derselben construirt wurden, bei welchen hauptsächlich eine Verbesserung in Bezug auf Art und Handhabung der Druckänderung angestrebt war. So beschrieb R. Fuess in der Zeitschrift für Instrumentenkunde vom Jahre 1885 einen Apparat, welchen er für die topographische Abtheilung des Generalstabes construirt und ausgeführt hatte. Der Apparat gestattete einen Minderdruck von etwa 100 mm, die Druckänderungen wurden durch Heben und Senken eines mit Wasser gefüllten Kastens bewirkt. Ferner hat Professor P. Schreiber in Chemnitz im Jahrgang 1886 der genannten Zeitschrift einen Apparat zur Prüfung

*) Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1888 p. 419.

**) London, John Murray, 1891.

von Federbarometern beschrieben, welcher nach dem Princip der Geissler'schen Quecksilberluftpumpe hergerichtet war nnd ebenfalls mit Wasser betrieben wurde. Die Kugelu der Pumpe hatten je 5 l Inhalt und gestatteten bei einer Höhendifferenz vou 4 m einen Minderdruck im Apparat von 0,4 Atmosphären zu erreicheu. Neu und von Wichtigkeit bei diesor Einrichtung war die von Schreiber construirte Tropfvorrichtung, durch welche die Druckänderungen während der Vergleichung der Aneroide in sichtbarer Weise regulirt werden konnten. Sodann hatte Professor C. Reinhertz*) in Poppelsdorf zu seinen umfangreichen Aneroiduntersuchnngen einen Apparat benntzt, in welchen ein Schwefelsäure-Ballon als Reservoir zur Ausgleichnng der Spannungen eingeschaltet war. Verdünnt wurde mittels der Bunsen'scheu Wasserluftpnmpe; ein eigens construirter Regulator gestattete die Regelung der Geschwindigkeit der Drnckändernngen.

Die genannten Apparate, so zweckentsprechend sie auch sonst gewesen sein mögen, haben indess den Nachtheil, dass ihr Betrieb mit Wasser bewirkt wird. Dies bedingt grosse Dimensionen für die Pumpvorrichtung und in Folge dessen geringere Uebersichtlichkeit und umständliche Haudhabung. Ausserdem lehrt die Erfahrung, dass in knrzer Zeit eine Verunreinigung des Quecksilbers im nnteren Schenkel des mit dem Prüfungsapparat verbundenen Normalbarometers eintritt, wenn es längere Zeit in Berührung mit feuchter Luft bleibt.

Bei der Construction eines Aneroid-Prüfnngsapparates, der nach Möglichkeit den Anforderungen in Bezug auf Zweckmässigkeit iu der Anordnnng und Handhabung, sowie in Bezug auf erreichbare Genauigkeit zu genügeu im Stande sein soll, erscheint es geboten, von der Verwendung des Wassers zum Betriebe des Apparates Abstand zn nehmen und es durch Quecksilber zn ersetzen. Dadurch wird bedeutend an Raum gespart und zugleich der Uebelstand bezüglich der Verunreiuigung des unteren Schenkels vom Normalbarometer beseitigt. Ferner ist es nöthig, den Luftdruck im Apparat während der Prüfung in zweckentsprechender Weise leicht variiren zu köunen, also vou niederem zu hohem Druck und umgekehrt überzngehen, und die Geschwindigkeit der Druckänderung nach Bedarf und womöglich in sichtbarer Weise zu regeln.

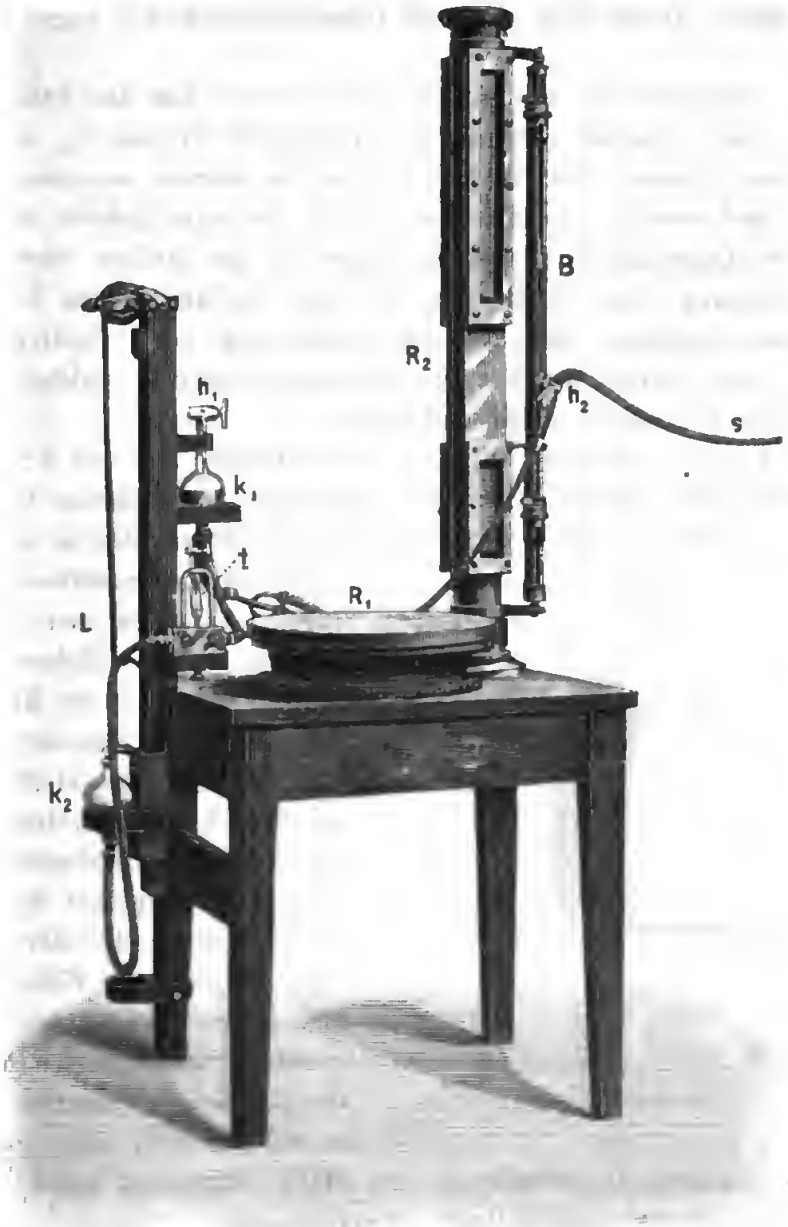
Aus diesen Gesichtspnnkten wurde im Jahre 1888 vom Mechaniker Herrn R. Fuess ein Apparat hergestellt, welcher für das Königlich Preussische Geodätische Institut in Berlin bestimmt war. Da die Physikalisch-Technische Reichsanstalt seiner Zeit anch die Prüfung von Aneroiden übernommen hatte, so wurde ein ebensolcher Apparat für ihre Zwecke beschafft, dessen Beschreibung nachstehend folgt.

---

*) Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1887 p. 153.

Figur 1 stellt den ganzen Apparat dar. Auf einem Tisch aus Eichenholz befindet sich in der Mitte ein gusseiserner Behälter, der Recipient R_1, welcher mit einer luftdicht abgeschliffenen Platte aus starkem Spiegelglase zugedeckt ist. Derselbe bietet Raum für 3 bis 4 grössere Aneroide. Links vom Recipienten ist die Quecksilber-Luftpumpe L im Zusammenhang mit der Tropfvorrichtung t angebracht, während

Fig 1.



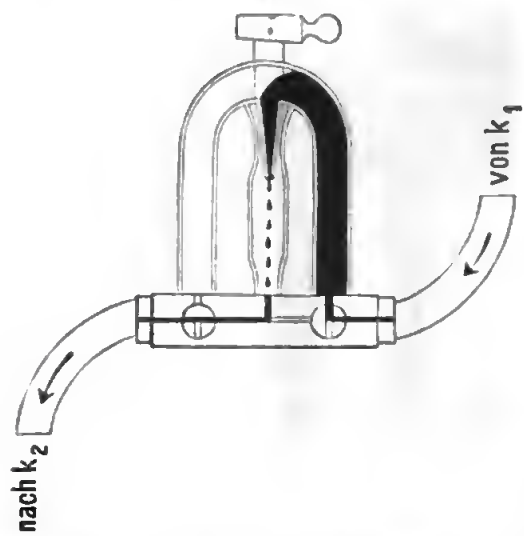
auf der rechten Seite des Tisches ein durch einen Messinghahn abschliessbarer zweiter Recipient R_2, zur Prüfung von Quecksilberbarometern bestimmt, sich befindet. Derselbe hat Scheiben aus starkem Spiegelglas zum Beobachten der Einstellungen an den Barometer-Scalen und Gefässen und ist oben mit einer aufgeschliffenen Glasplatte bedeckt. An diesem Recipienten R_2 ist das Normalbarometer B befestigt und

steht dnrch den Dreiweghahn h_2 mit den übrigen Theilen des Apparats in Verbindnng. Durch starkwandige Gnmmischlänche sind die genannten Theile unter Einschaltung eines metallenen gabelförmigen Verbinduugsstücks (in der Figur hinter dem Recipienten R_1 befindlich) in zweckentsprechender Weise mit einander verbnnden. Von der Verwendung von Drahtspiralen in den Schläuchen ist abgesehen worden, weil in die Luftwege etwa hineiugerathenes Quecksilber sich schwer darans entfernen lässt; besser hat sich ein Gnmmischlauch mit enger Oeffnung bewährt.

Die Lnftpnmpe L besteht im Wesentlichen ans den beiden durch Schlanch mit einander verbnndenen Glaskngeln k_1 und k_2, von denen die erstere feststeht und die letztere mittels Knrbel an einer Führung gehoben und gesenkt werden kann, wobei das znm Betrieb der Pumpe gehörende Quecksilber ans einer Kngel in die andere übertritt und die Verdünnung bezw. Verdichtung der Lnft im Recipienten herbeiführt. Die Geschwindigkeit, mit der die Verdünnung oder Verdichtung geschieht, wird durch die Tropfvorrichtung t regulirt, welche zwischeu den Kugeln k_1 nnd k_2 eingeschaltet ist.

Die Tropfvorrichtung t Figur 2, die im Princip der von Schreiber construirten nachgebildet ist, besteht aus einem nmgekehrten U-förmigen Glasrohr, welches oben einen Hahn zur Regnlirung der in der Tropfvorrichtung eingeschlossenen Luft trägt. Zwischen den Scheukeln dieses U-förmigen Rohres befindet sich ein anderes in der Mitte etwas anfgebanchtes Glasrohr, in dem eine in eine feine Oeffnnng ausgezogene Spitze sitzt, dnrch welche das Quecksilber während der Thätigkeit des Apparats in Tropfeu hindnrchfällt. In der aus der Fignr ersichtlichen Weise ist diese Röhrenverbindnng mit einem entsprechend ansgebohrten Formstück aus Gusseisen znsammengesetzt, in welches zwei sehr genau gearbeitete conische Dreiweghähne aus Stahl eingepasst sind; dieselben dienen zur Regulirung des Quecksilberznflusses.

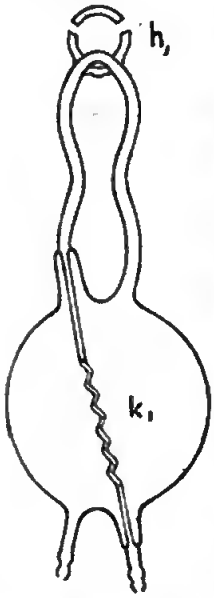
Fig. 2.



Besondere Beachtung verdient noch die sinnreiche Einrichtnng der Glaskugel k_1. Sie hat, wie der Durchschnitt derselben in Figur 3 zeigt, oben und unten je zwei Ansatzröhren; von den nnteren führt die rechte zum Recipienten und die linke zur Tropfvorrichtnng. Mitten dnrch die Glaskngel geht eine spiralförmig gewundene Glasröhre von 2—3 mm Oeffnung, welche mit der unteren rechten und der oberen linken Ansatz

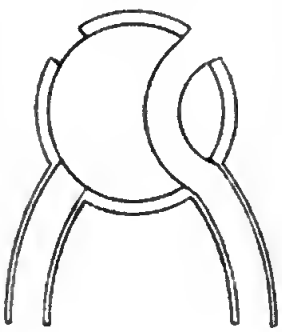
röhre verschmolzen ist. Diese Spirale bewirkt die Luftverbindung zwischen Recipient und Luftpumpe durch in der Glaskugel k_1 befindliches Quecksilber hindurch. Die oberen Ansatzröhren der Kugel k_1 bilden einen gebogenen Luftkanal, dessen höchst gelegener Theil durch den Stopfen des Vierwegehahns h_1 geht. Dieser Hahn kann daher auf mehrfache Art zur Luftverbindung und Luftabsperrung gebraucht werden, je nachdem der Stopfen gedreht ist.

Fig. 3.



Das zur Vergleichung benutzte Quecksilberbarometer B ist ein Heberbarometer mit 11 mm weitem Glasrohr, das in einer mit Millimetertheilung versehenen Metallhülse steckt; im unteren Schenkel ist der Dreiweghahn h_2 luftdicht eingeschliffen. Die Ablesung geschieht mittels zweier am Metallrohr verschiebbarer Nonien, welche direct ein Zwanzigstel des Millimeter angeben. Die Angaben des Quecksilberbarometers erstrecken sich von etwa 795 mm bis auf 390 mm Druckhöhe hinab. Die Prüfung von Aneroiden noch weiter abwärts zu führen, hat wenig Werth, da die elastischen Nachwirkungen in diesen Druckdosen bei der jetzigen Beschaffenheit dieser Instrumente zu gross sind. Der Schlauch s dient für gewöhnlich zur Verbindung mit einem kleineren im Princip nach Professor Koppe's*) Angaben eingerichteten Behälter, in welchem Goldschmidt'sche Aneroide untersucht werden, doch wird er auch zum Zulassen von Luft und dergleichen benutzt. Werden Aneroide mit dem Apparat nicht geprüft, so kann auch das Quecksilberbarometer ausser Thätigkeit gesetzt werden, indem mittels Einpressens von Luft durch den Schlauch s das Quecksilber aus dem unteren Barometerschenkel verdrängt und im oberen Schenkel zum Ansteigen gebracht wird. Durch Absperrung mit dem Dreiweghahn h_2 kann dieser Zustand beibehalten und dadurch der störende Uebelstand einer Verunreinigung des unteren Barometerschenkels in Folge andauernder Berührung von Glas und Quecksilber auf lange Zeit hinaus vermieden werden.

Fig. 4.

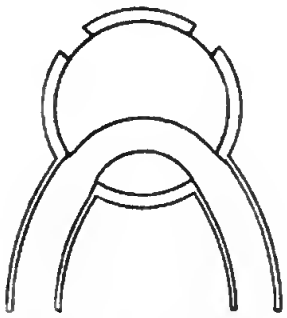


Um den Prüfungsapparat (vergl. Fig. 1) in Thätigkeit zu setzen, wird, nachdem das Aneroid in dem Recipienten R_1 untergebracht ist, zunächst die mit Quecksilber angefüllte Kugel k_2 mittels der darüber befindlichen Kurbel an der Führung in die Höhe gedreht, so dass das Quecksilber nach k_1 übergeht. Währenddessen wird der Hahn h_1 geöffnet und in die Stellung Fig. 4 gebracht, damit die eingeschlossene Luft entweichen kann. Bei solcher Gelegenheit der Um-

*) Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1888 p. 421.

füllung des Quecksilbers werden die beiden stählernen Dreiweghähne an der Tropfvorrichtnng t parallel gestellt und zwar derart, dass das Quecksilber direct durch das gnsseiserne Formstück hiudurchfliesst.

Fig. 5.



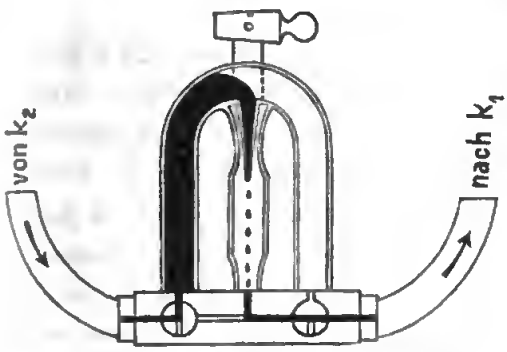
Wenn k_1 bis an die obereu Ausatzröhren mit Quecksilber gefüllt ist, wird der Glashahn h_1 in die Stellung Fig. 5 gedreht; dadurch sind Luftpumpe und Recipient verbunden. Nachdem nuu die stählernen Dreiweghähne an der Tropfvorrichtung t der Regulirung des Quecksilberzuflusses bei abnehmendem Druck entsprechend gestellt siud (wie iu Figur 2), wird die nunmehr leere Kugel k_2 herabgelassen, und die Prüfung bei abnehmendem Druck kann beginnen. Das Quecksilber fängt darauf an, aus der oberen Glaskugel k_1 durch die Tropfvorrichtung t nach k_2 herabzufliessen. Dadurch vergrössert sich der mit dem Recipienten R_1 zusammenhängende Raum und der darin herrscheude Druck wird vermindert. Jede Entleerung der Kugel k_1 bewirkt bei 760 mm Luftdruck etwa 30 mm, bei 400 mm Luftdruck etwa 20 mm Druckverminderung. Dieser Vorgang wird bis zur gewünschteu Druckerniedrigung fortgesetzt und kann bis 390 mm hinab entsprechend oft wiederholt werden. Die Geschwindigkeit der hierbei stattfindenden Druckänderung richtet sich nach der Menge des in einem bestimmteu Zeitraum durch die Tropfvorrichtung t abfliessenden Quecksilbers. Bei den in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt für Zwecke der Höhenmessung geprüften Aneroide beträgt die Geschwindigkeit der Druckänderung für gewöhnlich 1 mm in 4 Miuuten, was dem praktischen Gebrauch auf Forschungsreisen möglichst nahe kommt.

Da der Prüfungsapparat ursprünglich nur für Drucke bis etwa 500 mm vorgesehen war, so muss bei Drucken nnter 500 mm die Kugel k_2 tiefer, auf den zu diesem Zweck links am Tischfuss (vergl. Fig. 1) angebrachten Holzansatz gesetzt werden, um die zur Luftverdüunung nothwendige Niveaudifferenz beider Kugeln zu erhalten. Bei neu anzufertigeudeu Einrichtungen ist es zweckmässiger, die Führung, an welcher die Kugel k_2 gleitet, nach unten zu entsprechend zu verlängern.

Um die Prüfuug bei zunehmendem Drucke vorzunehmen, wird auf folgende Weise verfahren: Die Glaskugel k_2 wird herabgelassen, die stählernen Dreiweghähne an der Tropfvorrichtung t zum directeu Durchlauf des Quecksilbers in geeigneter Weise gestellt und nun der Glashahn h_1 in die Stellung Fig. 4 gebracht. Das darauf aus k_1 herabfliessende Quecksilber füllt uuu die Kugel k_2 an, diese wird, nachdem die stählernen Hähne an der Tropfvorrichtung t der Geschwindigkeit der Druckänderung bei zunehmendem Drucke entsprechend angeordnet sind, an der Führung ganz iu die Höhe gedreht. Inzwischeu hat sich k_1 mit

atmosphärischer Luft gefüllt, und der Hahn h_1 wird in die Stellung Fig. 5 gebracht; dadurch sind Luftpumpe und Recipient verbunden und die Prüfung bei zunehmendem Druck kann beginnen. Das Quecksilber fängt daranf an, aus der oberenKugel k_2 dnrch die Tropfvorrichtung t in umgekehrter Richtung wie bei abnehmendem Drncke nach k_1 herabzufliessen, wie Figur 6 zeigt. Die in k_1 befindliche Luft wird nach nnd nach in den Recipienten hineingedrückt und der darin herrschende Drnck vermehrt. Dieser Vorgang wird bis znr gewünschten Druckhöhe fortgesetzt und kann bis 795 mm heranf entsprechend oft wiederholt werden.

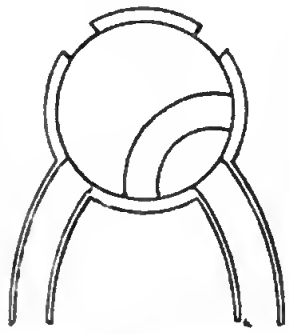
Fig. 6.



In den Fällen, wo der im Recipienten herrschende Drnck den der umgebenden Atmosphäre übersteigt, wird die Glasplatte auf dem Recipienten R_1 durch starke metallene Schraubzwingen festgeklemmt.

Besondere Erwähnung verdient der während der Prüfnng bei zunehmendem Druck eintretende Umstand, dass, da die Kugel k_1 bei der Umfüllung des Quecksilbers jedes Mal mit Luft von atmosphärischem, also meist höherem Drucke, gefüllt ist, bei der daranf folgenden Verbindnug von Luftpnmpe nnd Recipient eine plötzliche Druckzunahme eintritt, welche bei 400 mm Druck Aenderungen bis 20 mm in den Angaben des Aneroids herbeiführen kann. Dem lässt sich abhelfen, indem man beispielsweise in der Drucklage von 400 mm den Hahn h_1 nicht gleich in die Stellnng Fignr 5 bringt, sondern ihn, sobald die Kngel k_1 halb ausgelanfen ist, erst so dreht, wie Figur 7 angiebt. Die in k_1 über dem Quecksilber befindliche Luft hat jetzt noch atmosphärischen Druck; lässt man nun die andere Hälfte des Quecksilbers ans k_1 abfliessen, so wird die darin eingeschlossene Lnft um die Hälfte, also auch anf etwa 400 mm Drnck wie im Recipienten, verdünnt. Wird jetzt der Glashahn h_1 in die Stellung Figur 5 gebracht und damit die Verbindung zwischen Luftpumpe und Recipient hergestellt, so wird von einer plötzlichen Veränderung in den Angaben des Aneroids kaum etwas zu merken sein. In gleicher Weise verfährt man in höheren Drucklagen, nur muss das in der Kugel k_1 eingeschlossene Quantum Lnft von atmosphärischem Druck dann entsprechend grösser genommen werden.

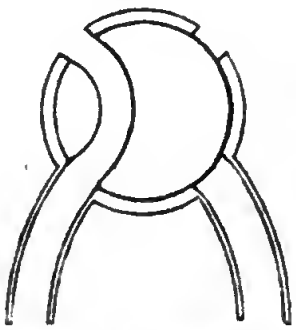
Fig. 7.



Um Vergleichnngen des Aneroids auch im Recipienten bei atmosphärischem Druck auszuführen, kann man den Glashahn h_1 in die in

Figur 8 angegebene Stellung bringen. Dadurch ist die Luftpumpe L vom Prüfungsapparat abgesperrt und die atmosphärische Luft hat direct durch die in k_1 befindliche Glasspirale Zugang zum Recipienten R_1 und dem damit verbundenen Quecksilberbarometer.

Fig. 8.



Die mit Hülfe dieses Apparats zu prüfenden Aneroide können also mit grösserer oder geringerer Geschwindigkeit der Druckänderung bei jeder erwünschten Drucklage bis 390 mm hinab beliebige Zeit verweilen, und es können die darauf folgenden Nachwirkungen beobachtet werden. Es ist das unter Umständen von Wichtigkeit bei Instrumenten, welche beispielsweise bei Bergbesteigungen abwechselnd auf grösseren und geringeren Höhen und innerhalb verschiedener Zeiträume zu Messungen benutzt worden sind, weil eine nachfolgende Untersuchung genau dem Gang des Aneroids entsprechend ausgeführt werden kann.

Die vor der Ablesung den Aneroiden zu ertheilende Erschütterung behufs freier Einstellung des Zeigers wird durch Aufschlagen auf die Glasplatte des Recipienten mit der Hand bewirkt. Es empfiehlt sich deshalb auch, bei gleichzeitiger Prüfung mehrerer Instrumente nur Aneroide mit gleicher Empfindlichkeit des Uebertragungsmechanismus auszuwählen.

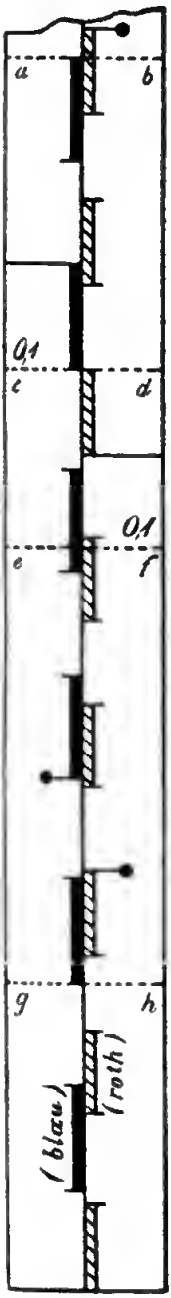
Zur Bestimmung der Temperaturcorrection von Aneroiden in niederen Drucken wird, wenn die Temperaturverhältnisse es zulassen, der ganze Apparat ins Freie gebracht bezw. der Recipient mit den darin befindlichen Instrumenten in Eis gesetzt oder bei Anwendung höherer Temperaturen in ein ihn umschliessendes doppelwandiges Gefäss aus Kupferblech gestellt, welches in den eichenen Tisch eingepasst und mit Zu- und Abflussröhren für durchfliessendes Wasser, sowie einem Ablaufhahn versehen ist. Die während der Bestimmung der Temperaturcorrection in Folge der Temperaturänderung eintretende Spannungsänderung im Apparat wird durch Zu- oder Ablassen von Quecksilber ausgeglichen.

Charlottenburg, im Mai 1897.

Nivellirlatte mit Nonientheilung.

Die jetzt ausser Gebrauch gekommenen Scheibenlatten hatten vielfach einen Nonius am Scheibchen, mit dessen Hülfe man noch zehntel Zoll ablesen konnte. Freilich waren dazu zwei Techniker erforderlich, einer am Nivellirinstrument, der andere zum Ablesen an der Latte.

Gegenwärtig kennt man als vollkommenste Nivellirlatte diejenige, welche die trigonometrische Abtheilnng der Landesvermessung anwendet. Sie ist in halbe Centimeter eingetheilt und hat eine doppelte Bezifferung, die gewöhnliche nnd deren decadische Ergänzung. Letztere schützt vor Ablesungsfehlern, da beide Ablesungen addirt Null geben müssen. Die abgelesenen Höhenunterschiede sind zu halbiren.



nat. Grösse.

Geht man anf die Nonieneinrichtung an den Scheibenlatten zurück, so mnss hentzutage freilich die Construction etwas anders ansfallen, wenn man direct vom Instrument aus ablesen will. Die Nonien müssen an der Nivellirlatte selbst nnveränderlich feststehen nnd eine stets richtige Lage zur Hanpttheilung aufweisen. Dieser Lösnng am nächsten kommt wohl folgende Construction.

Dem Grundprincip der Nonieneinrichtung entsprechend, werden 90 Centimeter in 10 Theile getheilt, wie dies die rothweissen Felder der Abbildnng ergeben. Man liest an dieser Nivellirlatte wie gewöhnlich ab nnd hat von dem Ergebniss eine zweite Ablesnng zu snbtrahiren, bei der man sich die Theilung mit 10 vervielfältigt denkt. Ablesung $g\,h$ ergiebt beispielsweise anf der rothweissen Theilung 0,0370 Lattentheile, hiervon 0,0037 snbtrahirt, verbleiben 0,0333 m als wirkliche Höhe. Es lassen sich dnrch die Versetzung scharfe Resultate nämlich 3 Stellen nnd eine vierte schätzungsweise ermitteln. Die dritte Stelle mnss in der ersten Ablesung stets mit der in nominell grösseren Scala gefundenen vierten der Nebensumme verglichen werden nnd übereinstimmen.

Da jedoch alle einseitigen Schätznngen mehr oder weniger fehlerhaft sind, man sich auch verlesen kann, so ist es zweckmässig noch eine zweite Scala anzubringen nnd zwar felderweise mit veränderter Farbe. Ist beispielsweise die erste Scala weissroth, so lasse man die zweite weissblan bemalen, während weissschwarz der gewöhnlichen Nivellirlatte, die mit decadischen Ergänzungswerthen anf der Rückseite angebracht wird, verbleibt.

Die zweite Scala (blanweiss), ebenfalls wieder nach dem Nonienprincip getheilt, giebt auf 11 Decimeter 10 Theile. Sie ist links auf der Abbildung ersichtlich. Die Ablesung $g\,h$ ergiebt hier: $0{,}030 + 0{,}0030 = 0{,}0330$ m. Der Mittelwerth beider Ablesungen ist also $\frac{1}{2}\,(0{,}0333 + 0{,}0330) = 0{,}03315$ m.

In dem nachfolgenden Formnlar ist ein Nivellement eingetragen, in welchem die mit den Buchstaben a — h bezeichneten Höhenablesungen vorkommen. An ihnen lässt sich die Einrichtung der Latte unschwer verfolgen.

Nivellement unter Anwendung der Nonienlatte.

Bezeichnung der Höhenpunkte km	+ m	Entnommen Seite	Ablesung Blaue Theilung 11/10 (+) Rothe Theilung 9/10 (−)		Zielhöhen (Mittel) Rückbl. Vorblick m	Zwischen und seitlich m	Unterschiede m	Ergebniss m	± Verbesserungen	Verbesserte Höhen (m)
1		2	3		4		5	6	7	8
									+	
a b		17	0,1200	0,0120	0,1317	.	.	47,3629	0	47,3629
			0,1460	0,0146						
	c d	.	0,0900	0,0090	.	0,0990	0,0327	47,3956	0	47,3956
			0,1100	0,0110						
(×*ef*)	.	.	1,1450	0,1146	1,2598	.	×8,8392	46,2348	1	46,2349
			1,4000	0,1400						
×*ef*	.	.	0,0730	0,0073	0,0802					
			0,0890	0,0089						
g h	.	19	0,0300	0,0030	0,0332	.	0,0470	46,2818	2	42,2820
			0,0370	0,0037						
			1,4580	0,1459	0,2119	0,0990	×8,9189	1,0811	2	1,0809
			1,7820	0,1782	1,2930		= 10 − 10 = 0			
					×8,9189					

Für die Ablesung *a b* hat man beispielsweise: $[(0{,}1200 + 0{,}0120t + 0{,}1460 - 0{,}0146)]\ ^1/_2 = 0{,}1317$. Das Princip der Nonienscala lässt sich auch bei Barometern und Thermometern, sowie überhaupt zu allen Beobachtungen anwenden, bei denen ein verschiebbarer Nonius nicht benutzt werden kann.

Mülheim am Rhein, 17. Mai 1897.

J. Lehrke, Stadtgeometer.

Ueber tachymetrische Entfernungsbestimmung.

Auf Grund einer brieflichen Anregung soll in den folgenden Zeilen untersucht werden, ob eine Distanzbestimmung aus den Ablesungen der 3 Fäden, ohne Kenntniss des Höhenwinkels α, abgeleitet, bezw. ob eine dementsprechende Formel als praktisch brauchbar bezeichnet werden kann.

Bezeichnet man noch mit a und b die Differenzen $o - m$ und $m - u$, so erhält man die Gleichungen:

$$D = x \cos \alpha \tag{1}$$

$$x : a = \cos(\alpha + \beta) : \sin \beta \text{ und} \tag{2}$$

$$x : b = \cos(\alpha - \beta) : \sin \beta. \tag{3}$$

Aus diesen 3 Gleichungen hat man znr Lösung vorstehender Aufgabe die beiden Grössen x nnd α zu eliminiren. Ans (2) und (3) folgt:

$a \cos(\alpha + \beta) = b \cos(\alpha - \beta)$, oder nach einigen Umformungen

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a - b}{a + b} \operatorname{ctg} \beta \tag{4}$$

Ferner hat man nach (2)

$x = a \cos \alpha (\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{tg} \alpha)$, oder nnter Berücksichtigung von (4)

$$x = \frac{4ab}{a+b} \cdot \frac{\operatorname{ctg} \beta}{2} \cdot \cos \alpha \qquad \text{und nach (1)} \tag{5}$$

$$D = \frac{4ab}{a+b} \cdot \frac{\operatorname{ctg} \beta}{2} \cos^2 \alpha \qquad \text{oder endlich} \tag{6}$$

$$D = \frac{2ab(a+b)}{(a+b)^2 + (a-b)^2 \operatorname{ctg}^2 \beta} \operatorname{ctg} \beta. \tag{7}$$

Obiger Anregung nochmals folgend, kann man noch setzen

$$x \sin \beta = a \cos \alpha \cos \beta - a \sin \alpha \sin \beta$$

$$3x \sin \beta = 3b \cos \alpha \cos \beta + 3b \sin \alpha \sin \beta, \text{ daher:}$$

$$x + \frac{3b - a}{2} \cos \alpha \operatorname{ctg} \beta + \frac{3b + a}{2} \sin \alpha \text{ und}$$

$$D = x \cos \alpha = \frac{3b - a}{2} \operatorname{ctg} \beta + \frac{3b + a}{2} \sin \alpha \cos \alpha - \frac{3b - a}{2} \sin^2 \alpha \operatorname{ctg} \beta \tag{8}$$

Die Formel (7) sowohl, welche schon wegen ihrer nicht einfachen Gestalt unpraktisch erscheint, als auch (8), die vereinfacht lantet: $D = \frac{3b - a}{2} \operatorname{ctg} \beta$ (die beiden letzten Glieder in (8) sollen vernachlässigt werden) können die Ablesnng des Höhenwinkels α nicht entbehrlich machen. Dieses erkennt man ohne Weiteres aus Gleichnng (4); setzt man hierin $a + b = 2{,}0$ m nnd $\operatorname{ctg} \beta = 200$, so entsteht

$$\operatorname{tg} \alpha = 100 (a - b), \tag{9}$$

d. h. der Winkel α kann durch die Ablesungen a nnd b, bezw. durch deren Differenz, die nach (9) selbst bei grösseren Winkeln α nnr einige Millimeter beträgt, nicht mit genügender Schärfe bestimmt werden. — Setzt man noch in (6) an Stelle von $\frac{4ab}{a+b}$ die Snmme $a + b$, welches zulässig erscheint, da $a - b$ eine sehr kleine Zahl ist, so entsteht die allgemein bekannte Formel

$$D = (a + b) \frac{\operatorname{ctg} \beta}{2} \cos^2 \alpha \text{ oder}$$

$$D = C l \cos^2 \alpha \tag{10}$$

Der Fehler dieser Formel findet sich daher zu:

$$f = C \frac{(a - b)^2}{(a + b)} \cos^2 \alpha.$$

St. Johann, Nov. 1896. *Puller.*

Badische Katastervermessung;

von Dr. Doll.

In früheren Heften der Zeitschrift für Vermessnngswesen sind Mittheilnngen über die badische Katastervermessnng angegeben: Vermessungswesen in Baden 1873, S. 35 nnd 65. Grundzüge einer rationellen Katastervermessnng, 1878, S. 329. Bezahlung der trigonometrischen nnd polygonometrischen Arbeiten, 1883, S. 323. Landesenltur und Vermessungsarbeiten 1883, S. 326 nnd 1886, S. 91. Kosten der badischen Katastervermessnng 1886, S. 93. Badische Bezirksgeometer 1886, S. 366—400. Landmesser in Baden, ihre dienstliche Stellung und Gehaltsordnnng 1888, S. 584. Kosten der badischen Katastervermessung 1894, S. 82 und 1895, S. 294. In der Periode 1884—1888 einschl. betrug der Kostenaufwand für Vermessung und Kartirung im Mittel pro ha 9,94 Mk., siehe Zeitschr. f. Verm. XXIII. Band, 1894 Seite 83.

Ueber die Kosten der badischen Katastervermessung sind Angaben in der Zeitschrift für Vermessnngswesen 1886, XV. Bd., Seite 93, für die Jahre 1882 und 1883. 1894, XXIII. Band, Seite 82, für die Jahre 1884—1889. 1895, XXIV. Band, Seite 294, für die Jahre 1889—1894.

Auf Seite 297, 1895, hat sich die Anzahl der Gemarkungen von 2140 bis 1. Jannar 1897 durch Vereinigungen auf 2125 verringert. Ebenso haben sich die Zahlenangaben über die Grösse der vermessenen Fläche und den Kostenaufwand für Vermessnng und Kartirung geändert.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Darstellung des in den Jahren 1890 bis einschliesslich 1894 bezahlten Durchschnitts-Vermessungspreises pro ha. Dabei ist angegeben die Zahl der in den einzelnen Jahren in Angriff genommenen Gemarkungen, die Flächeninhalte derselben, die Gesammtkosten sowie die Mittelwerthe für das Hectar.

Jahr	Anzahl	Gesammt-Fläche	nicht vollendet	Vermessungsfläche	Vermessungskosten	Preis pro Hectar
	der abgeschlossenen Gemarkungen					
		ha	ha	ha	Mk.	Mk. Pfg.
1890	24	16394	2914	13480	157767	11—70
1891	42	22959	6642	16317	214235	13—10
1892	32	18643	2940	15703	466775	10—65
1893	36	26279	6871	19408	238052	12—25
1894	41	23770	3985	19785	260806	13—20
Summen	175	108045	23352	84693	1037635	12—25

Der Mittelwerth des Preises pro ha beträgt daher 12 Mk. 25 Pf.

Dabei waren beschäftigt im Mittel pro Jahr 55 Geometer und 35 bis 40 technische Gehilfen.

Die verausgabten Kosten für die Triangulation in den obigen Jahren, wobei drei Trigonometer beschäftigt waren, betragen für Gehalte, Wohnungsgeld, Diäten, Reisekosten und Ersatz der Kosten für die Messgehilfen

Jahre	1890	1891	1892	1893	1894	1890-1894
Flächen	19800 ha	14540 ha	13733 ha	11270 ha	15918 ha	75261 ha
Gesammtkosten	12164 Mk.	9993 Mk.	11739 Mk.	12072 Mk.	17571 Mk.	63539 Mk.
Kosten pro ha	61 Pfg.	68 Pfg.	85 Pfg.	107 Pfg.	110 Pfg.	84 Pfg.

Der Mittelwerth beträgt daher pro ha 84 Pfg.

Dabei ist jedoch zu bemerken, dass von den 3 Trigonometern nur einer die ganze Zeit von 1890 — 1894 mit Triangulirungsarbeiten beschäftigt war, die beiden andern aber nur vier, bezw. 2 Jahre; ferner gehört das Terrain, innerhalb welchem die Messung stattfand, zu dem schwierigsten Theil des Schwarzwaldes, in dem nur wenige Punkte höheren Ranges vorhanden sind.

Der Anfwand für Revisionsarbeiten, für die örtliche und Stubenprüfung betrug für die Gehalte, Wohnungsgelder, Diäten und Ersatz für Reisekosten der Beamten, sowie für Ersatz der Auslagen für Messgehilfen, die in den Jahren 1890 — 1894 bei Revisionsmessungen verwendet wurden wie folgt

Jahre	1890	1891	1892	1893	1894
Revisionsfläche	16394 ha	23338 ha	18643 ha	27381 ha	25488 ha
Kosten im Ganzen	27975 Mk.	34010 Mk.	35163 Mk.	37819 Mk.	38050 Mk.
Kosten pro ha	1,70 Mk.	1,46 Mk.	1,90 Mk.	1,38 Mk.	1,49 Mk.

Aus dem Obigen ergiebt sich als Durchschnitt für die Periode bei einer im Ganzen revidirten Fläche von 111244 ha oder durchschnittlich pro 1 Jahr 22250 ha ein Gesammtaufwand von 173017 Mk. oder im Mittel pro ha 1 Mk. 55 Pf.

Bis 1. Jannar 1897 sind von den 2125 Gemarknngen des badischen Landes in 1904 Gemarkungen oder in 89,6 % die Schlussverhandlungen abgehalten worden.

Vergleicht man diese Kosten mit den Ausgaben für die Katastervermessnngen in den benachbarten Ländern, wo ähnliche Verhältnisse in Bezug auf die Form des Geländes und die Art der Parzellirung besteht, so findet man, dass sie in Baden wesentlich niedriger sind. Der Grund ist in der Hanptsache in der Art der Honorirung der badischen Geometer zn snchen, wobei dieselben jedoch mehr einnehmen, als die an andern Orten nach Monatsgehalten bezahlten Vermessungstechniker.

Dabei ist man durch eine sehr gründliche Revision bestrebt, möglichste Genanigkeit nnd Sicherheit zu erreichen. Znr Prüfung der Polygonaraufnahme werden Revisionszüge angenommen, welche die Züge des Geometers dnrchschneiden, ferner werden die Durchschnittspunkte der

Eigenthumsgrenzen mit den Polygonseiten abgesteckt nnd eingemessen, sowie die ansserhalb liegenden festen Punkte dnrch Coordinatenanfnahme auf die Polygonseiten bestimmt nnd znr Prüfung in die Grundstückspläne eingetragen. Ansserdem werden von den Stationspunkten der Revisionszüge die Coordinaten der in der Nähe befindlichen trigonometrisch bestimmten Punkte durch den Richtnngswinkel nnd die Länge der Richtungslinie neu berechnet.

Von den Handrissen wird $^1/_5$ derselben nachgemessen, ebenso wird $^1/_5$ der Pläne, $^1/_5$ der Flächenberechnung, sowie $^1/_5$ von den übrigen Zimmerarbeiten einer genauen Prüfung nnterzogen.

Karlsruhe im Mai 1897. *M. Doll.*

Indem wir diese sehr dankenswerthen badischen Mittheilnngen von Herrn Dr. Doll zum Abdrnck bringen, möchten wir an die eingangs S. 376 znsammengestellten zahlreichen früheren Mittheilungen desselben Verfassers anschliessend, eine Bitte aussprechen, welche bei so gründlichen Vorarbeiten wohl erfüllt werden könnte: das wäre eine zusammenfassende, möglichst anf amtliches Material zn gründende Darstellnng der Grundlagen nnd des Verlanfs der badischen Katastervermessnng, welche nach Umfang nnd systematischer Durchführnng wohl bis jetzt die bedentendste in Dentschland ist, nnd in den nächsten Jahren ihrer Vollendung mit 15081 qkm entgegengeht. Geodätische Vorarbeiten hierzu sind schon früher 1868—1881 mancherlei in Karlsruhe gemacht worden nnd der hochverdiente Katasterinspector Hofmann (gestorben 1884, vergl. Z. f. V. 1884, S. 436) hatte den Plan einer Herausgabe eines amtlichen Katasterwerkes etwa von der Tendenz des Württembergischen Werkes von Kohler 1859, wiederholt zugestimmt. Möchte Herr Dr. Doll, als ehemaliger Beamter Hofmann's und als Verfasser fast alles dessen, was bisher über die badische Katastervermessnng in die Oeffentlichkeit gekommen ist, den ausgesprochenen Gedanken sich angelegen sein lassen.

J.

Kleinere Mittheilungen.

Akademie Poppelsdorf.

Die landwirthschaftliche Akademie Poppelsdorf bei Bonn, die in der Zeit ihres Bestehens schon mehr als 3600 Studirende ausgebildet hat, begeht in den Tagen vom 29. bis 31. Juli d. Js., die Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens. Das Programm ist mit Genehmigung des Herrn Ministers für Landwirthschaft, Domainen und Forsten, der voraussichtlich der Festfeier persönlich beiwohnen wird, folgendermaassen festgesetzt:

Am 29. Juli Abends soll eine zwanglose Zusammenkunft nnd Begrüssnng der Gäste erfolgen.

Am 30. Vormittags findet ein Festact in der Aula der Universität statt, dem sich ein gemeinschaftliches Mittagessen anschliesst; am Abend desselben Tages wird ein Commers abgehalten werden.

Der dritte Festtag beginnt mit der Einweihung einer Gedenktafel, für die in den Kriegen 1866 und 1870/71 für das Vaterland gefallenen ehemaligen Schüler der Akademie und einer Besichtigung der Institutsräume; gegen Mittag wird eine Dampfschifffahrt nach Remagen unternommen und soll alsdann die dort bereits durchgeführte Zusammenlegung der Grundstücke in Augenschein genommen werden. Die Rückfahrt von Remagen wird am Abend bei festlicher Beleuchtung der Rheinufer stattfinden.

Für die Damen der Gäste werden bei dem Festacte in der Aula und bei dem Commers Plätze an besonderen Stellen reservirt werden; auch die Schifffahrt nach Remagen findet unter Theilnahme von Damen statt.

Alle früheren Schüler und die sonstigen Freunde der Akademie sind als Gäste bei dem bevorstehenden Feste willkommen. Es wird gewünscht, dass die ehemaligen Studirenden, welche an der Feier theilnehmen wollen, ihre Adressen dem Secretariat der Akademie zukommen lassen, damit ihnen eine specielle Einladung übermittelt werden kann.

Querverschwenkung eines Polygonzuges.

In der kleinen Mittheilung auf S. 315 dieses Bandes ist am Schlusse S. 316 ein Versehen zu berichtigen. Es fand sich daselbst mit $(s = 1)$

$$\frac{1}{P} = \left(\frac{n-1}{2}\right)^2 + \left(\frac{n-3}{2}\right)^2 + \left(\frac{n-5}{2}\right)^2 + \ldots .$$

Setzt man z. B. $n = 7$ so giebt dieses

$$\frac{1}{P} = 3^2 + 2^2 + 1^2 + 0^2 + (-1)^2 + (-2)^2 + (-3)^2$$

Indem man näherungsweise $1^2 + 2^2 + 3^2 - \ldots x^2 = \frac{x^3}{3}$ setzt, hat man

$$\frac{1}{P} = \frac{1}{3}\left(\frac{n-1}{2}\right)^3 + \frac{1}{3}\left(\frac{n-1}{2}\right)^3 = \frac{(n-1)^3}{24} + \frac{(n-1)^3}{24} = \frac{(n-1)^3}{12}$$

Dieses ist an Stelle von (4) auf Seite 316 zu setzen. Für einen gestreckten Zug mit $n-1$ Strecken von der gleichen Länge s und mit der Gesammtlänge $(n-1)\,s = L$ hat man die mittlere zu fürchtende Querverschwenkung:

$$q_2 = \frac{m}{\rho}\frac{1}{\sqrt{12}}\sqrt{\frac{L^3}{s}} = \frac{m}{\rho}\frac{L}{\sqrt{12}}\sqrt{n-1}$$

Mit $m = \pm 30''$ als mittlerem Fehler eines Brechungswinkels giebt dieses

$$q_2 = 0{,}0042\,\frac{L}{100}\sqrt{n-1}$$

womit zur Uebersicht Folgendes berechnet ist:

Querverschwenkung eines gestreckten Zuges mit $L = (n-1)s$ für einen mittleren Winkelfehler von $\pm 30''$.

Punkte $n=$	4	5	6	7	9	11	16	21
Strecken $n-1=$	3	4	5	6	8	10	15	20
	m	m	m	m	m	m	m	m
$L=$ 100 m	0,007	0,008	0,009	0,010	0,012	0,013	0,016	0,016
$L=$ 200 m	0,015	0,017	0,019	0,021	0,024	0,027	0,033	0,038
$L=$ 300 m	0,022	0,025	0,028	0,031	0,036	0,040	0,049	0,056
$L=$ 400 m	0,029	0,034	0,038	0,041	0,048	0,053	0,065	0,075
$L=$ 500 m	0,036	0,042	0,047	0,051	0,059	0,066	0,081	0,094
$L=$ 600 m	0,044	0,050	0,056	0,062	0,071	0,080	0,098	0,113
$L=$ 800 m	0,058	0,067	0,075	0,082	0,095	0,106	0,130	0,150
$L=$1000 m	0,065	0,084	0,094	0,103	0,119	0,133	0,163	0,188
$L=$2000 m	0,145	0,168	0,188	0,205	0,238	0,266	0,325	0,376

Dieses bezieht sich auf einen Zug, welcher bereits in Hinsicht auf den Richtungsanschluss ausgeglichen ist (mit Verbesserung $\frac{f\beta}{n}$ für jeden Winkel) im übrigen aber noch frei ausläuft; und die vorstehende Tabelle kann dazu dienen, für die im Coordinatenanschluss auftretende Querverschwenkung ein Urtheil zu geben. Z. B. ein Zug von $L = 500$ m Länge mit $n - 1 = 5$ Strecken (so dass also jede Strecke $s = 100$ m ist) giebt eine mittlere Querverschwenkung $= \pm 0{,}047$ m zu fürchten, sodass die Fehlergrenze in diesem Fall etwa $= 0{,}15$ m zu setzen wäre.

Die Schädlichkeit kurzer Seiten drückt sich in obiger Tabelle deutlich aus, z. B. ein sehr langer Zug $L = 2000$ m mit nur 3 Seiten $s = 667$ m bekommt eine Querverschwenkung 0,145 m, aber mit 20 Seiten also $s = 100$ m wird die Querverschwenkung $= 0{,}376$ m. *J.*

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Unter dem Vorsitz des Wirklichen Geheimen Oberbauraths Herrn Streckert hielt in der Versammlung am 11. Mai d. J. auf Wunsch einiger Mitglieder Herr Professor Dr. Jordan aus Hannover einen Vortrag über den geodätischen Theil der Eisenbahnvorarbeiten, insbesondere im Anschluss an die Landesaufnahme, unter Vorführung von Karten und Plänen solcher bei den Uebungsmessungen der Technischen Hochschule in Hannover, theilweise im Anschluss an staatliche Eisenbahnentwürfe, entstandenen Arbeiten. Die Gesammtanordnung und Ausführung solcher Eisenbahnvorarbeiten ist so sehr abhängig von der Art und der Verfügbarkeit der geodätischen und geographischen Grundlagen des Landes, in welchem gebaut werden soll, dass dadurch der ganze Charakter

der Vorarbeiten bestimmt wird. Als eins der Länder, welche in dieser Beziehung sehr gut ausgestattet sind, ist z. B. Württemberg zu nennen, welches nicht nur topographische Karten, trigonometrische Coordinaten und Höhen u. s. w., sondern vom ganzen Lande auch gedruckte Flurkarten in dem grossen Maassstab 1 : 2500, im Ganzen 15000 Blätter vorräthig hält und dem trassirenden Ingenieur zur Verfügung stellt. Aehnliches wird vom Vortragenden auch für Preussen empfohlen und es wird auf die Nothwendigkeit amtlich zu druckender Verzeichnisse von Coordinaten und trigonometrischen Höhen, ähnlich wie die längst eingeführten Verzeichnisse nivellitischer Höhen, hingewiesen. Nachdem noch Tachymetrie, Compassbandzüge und barometrische Höhen behandelt sind, wird die Hoffnung ausgesprochen, es möchte das Centraldirectorium der Vermessungen im Preussischen Staate im Sinne der gemachten Vorschläge Anordnungen treffen.

Bücherschau.

Rechentafel, enthaltend das grosse Einmaleins bis 999 mal 999 mit einer Einrichtung, die es ermöglicht, jedes gesuchte Resultat, sowohl für die Multiplication, als auch für die Division, blitzschnell zu finden, nebst einer Kreisberechnungstabelle, entworfen von Architekt A. Henselin. Berlin S. 1897, O. Elsner. D. R. G.-M. Nr. 68744. (II u. 222 S.) 6 Mk.

Im Wesentlichen mit dem nachfolgend besprochenen Cario-Schmidtschen Zahlenbuch übereinstimmend, nur im Format verschieden, ist die vorliegende Rechentafel von Henselin. Sie enthält ebenfalls am Rande ein Register der Hunderter der Factoren, das es ermöglicht mit einem Griff die gesuchte Tafelstelle aufzuschlagen. Die Factoren mit Null in der Einerstelle sind der Raumersparniss wegen weggelassen. Zu jedem Registerzettel gehören hier vier Seiten, in der Cario'schen Tafel deren fünf. Eine Erklärung mit Beispielen ist gleichfalls beigeben. Schliesslich enthalten die beiden letzten Seiten noch Tafeln für die Kreisumfänge und Kreisflächeninhalte.

Auch dieses Tafelwerk ist nur zu empfehlen; seine Ausstattung lässt nichts zu wünschen übrig. *P.*

Zahlenbuch. Producte aller Zahlen bis 1000 mal 1000. Ein Hülfsrechenbuch, das alle Multiplicationen erspart und das übrige Zahlenrechnen ausserordentlich abkürzt. Entworfen von C. Cario. Ausgeführt, herausgegeben und verlegt von H. C. Schmidt in Hannover. Druck der Haller'schen Buchdruckerei, Aschersleben 1896. (VII u. 275 S.) 10 Mk. Bei Entnahme von 3—5 Expl. à 9 Mk., 6 u. mehr Expl. à 8 Mk.

In den Rechnungen des Vermessungswesens kommt so häufig die Ermittelung von Producten vor, dass schon vor mehr als 60 Jahren eine Tafel der Producte der Zahlen bis 1000 von Crelle herausgegeben und seitdem vielfach angewandt wurde. Das vorliegende Buch enthält ebenfalls diese Producte, ist aber zum Unterschiede von der Crelle'schen

Rechentafel mit einem das Aufschlagen wesentlich erleichternden Register der Hunderter der Factoren versehen, ganz abgesehen davon, dass es bei noch kleinerem Format fast nur die Hälfte der Seiten jener Tafel besitzt. Die Einrichtung ist eine so geschickt gewählte, dass durch einen Griff die Stelle, die das gesuchte Product enthält, aufgeschlagen wird, während die Benutzung der bisherigen Tafelwerke ein immerhin etwas zeitraubendes Blättern erfordert. Quotienten können gleichfalls aus der Tafel entnommen werden, und, da die Quadratzahlen durch fetten Druck hervorgehoben sind, werden nicht nur diese leicht aufgefunden, sondern auch umgekehrt die Quadratwurzeln.

Durch Zerlegung können auch Producte von Factoren mit mehr als drei Stellen gebildet werden. Ist z. B. das Product 24 392 × 816 275 zu berechnen, so zerlegt man die Factoren in 24 000 + 392 und 816 000 + 275. Man entnimmt nun der Tafel der Reihe nach die Producte

392 × 275 = 107800
24... × 275 = 6600...
392 × 816... = 319872...
24... × 816... = 19584..... und erhält als

gesuchten Werth die Summe 19910579800.

Eine mit Beispielen versehene Gebrauchsanweisung ist den Tafeln voransgestellt worden.

Die Vorzüge dieses Zahlenbuches sind nicht zu verkennen; es kann deshalb allen Rechnern bestens empfohlen werden. Die Ausstattung in Papier und Druck ist tadellos. *P.*

Gesetze und Verordnungen.

Gesetz, betreffend die Errichtung und Erhaltung der zur Legung eines das Fürstenthum einschliessenden trigonometrischen Netzes und zur Fortführung der Landesvermessung erforderlichen Marksteine, vom 20. December 1891.

(Ausgeg. mit Nr. 155 des „Regierungs- und Nachrichtsblattes“ am 29. Dec. 1891.)

Wir Karl Günther von Gottes Gnaden Fürst zu Schwarzburg, Graf zu Hohnstein, Herr zu Arnstadt, Sondershausen, Leutenberg und Blankenburg, verordnen mit Zustimmung des Landtags, was folgt:

§ 1. Die Eigenthümer beziehungsweise die Pächter oder sonstigen Nutzniesser von Grundstücken sind verpflichtet, die Ausführung der erforderlichen Arbeiten zur Herstellung oder Erneuerung eines das Fürstenthum umspannenden trigonometrischen Netzes, sowie zu allen behufs Fortführung der Landesvermessung erforderlichen amtlichen Einzelvermessungen auf den betreffenden Grundstücken zu gestatten.

Für den Schaden, welcher durch diese Arbeiten den Grundstücken etwa zugefügt wird, ist Vergütung zu gewähren. Die Ermittelung und

Feststellung derselben erfolgt nach den allgemeinen gesetzlichen Bestimmungen.

Der Anspruch auf jede derartige Entschädigung erlischt binnen Jahresfrist nach der angeblichen Schadenszufügung.

§ 2. Die Bodenflächen, welche zur Festlegung der trigonometrischen und für die Landesvermessnng wichtigen Punkte durch Errichtung von Marksteinen und zur Sicherstellung dieser Marksteine nach der für jeden Fall einzuholenden Bestimmung des Fürstlichen Ministerinms, Finanzabtheilung, erforderlich sind, müssen dem Staate eigenthümlich überlassen werden.

Der zuständige Fürstliche Landrath verfügt die Ueberweisuug dieser Bodenflächen an den Staat auf Antrag des Fürstlicheu Miuisteriums, Finanzabtheilnng, nach Anhörung des betheiligten Eigenthümers und unter Feststellung der zu zahlenden Entschädigung.

§ 3. Haben sich die Betheiligten über die Höhe der Entschädigung gütlich geeinigt, so ist dieselbe dementsprechend vom Fürstlicheu Landrathe festzusetzen. Andernfalls ist dieselbe festzustellen für jeden qm der abzutretenden Bodenfläche oder überschiessenden Theil eines solchen: auf 3 Mark bei Gartenstücken, oder bei Acker- oder Wiesenstücken, welche als solche zu einem Reinertrage von mehr als 6 Mark für den ha zur Grundsteuer veranlagt sind, auf 2 Mark bei Acker- oder Wiesenstücken, welche als solche zu einem niedrigeren Ertrage zur Grundstener veranlagt sind, auf 1 Mark bei andern Grundstücken.

Entschädigungsberechtigten, welche eine höhere Entschädigung beanspruchen, steht gegen die vom Fürstlichen Landrathe bewirkte Feststellung binnen einer Ausschlussfrist von 6 Wochen der Rechtsweg zu. Die Abmessung der Entschädigung erfolgt in einem solchen Falle nach den allgemeinen gesetzlichen Bestimmungen.

§ 4. Uebersteigt die Entschädigungssumme nicht den Betrag von 60 Mark, so wird dieselbe dem sich legitimirenden Entschädigungsberechtigten zur freien Verfügung ausgehändigt.

Bei Gewährung einer höheren Entschädigungssumme tritt letztere rücksichtlich aller Eigenthums-, Nutzungs- oder sonstigen Realansprüche, insbesondere der Reallasten nnd Hypotheken, an die Stelle des betreffenden Grundstücks.

Im letztgedachteu Falle und sofern die Legitimation zur Empfang nahme der Entschädigungssumme nicht erbracht ist, wird der Staat durch Hinterlegung derselben bei Gericht auf Kosten des Empfangsberechtigten von seiner Zahlungsverbindlichkeit befreit.

§ 5. Mit der Ueberweisung durch den Fürstl. Landrath geht das Eigenthum an den betreffenden Grundstücken auf den Staat über. Von demselben Zeitpunkte ab werden die Grundstücke von allen darauf haftenden, auf privatrechtlichen Titeln beruhenden Verpflichtungeu frei.

Ihre Umschreibung im Grundbuche für den Staat muss auf Ersuchen des Fürstl. Landraths erfolgen.

§ 6. Den durch dieses Gesetz verordneten Beschränkungen sind Gebäude und denselben anliegende Hofräume und Hausgärten nicht unterworfen.

§ 7. Die Gemeindevorstände sind verpflichtet, die Erhaltung der Marksteine in ordnungsmässigem Stande zu überwachen und von jeder Beschädigung oder Verrückung derselben dem Fürstlichen Katasteramte Anzeige zu machen.

Vorsätzliche Beschädigungen der Marksteine unterliegen der Bestrafung nach § 304 des Reichs-Strafgesetzbuchs.

§ 8. Die zur Ausführung dieses Gesetzes erforderlichen Anordnungen sind von dem Fürstlichen Ministerium zu erlassen.

Urkundlich unter Unserer Unterschrift und Unserm Fürstlichen Siegel.

Dessau, den 20. December 1891.

(L. S.) **Karl Günther.**

contrasignirt: Petersen.

Personalnachrichten.

Elsass-Lothringen. Die Feldmesser: Dausch und Rudhardt in Strassburg, Zeininger und Lotterer in Saargemünd und Mors in Colmar sind zu Kaiserlichen Regierungsfeldmessern ernannt worden.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Verhandlungen der vom 15. — 21. October 1896 in Lausanne abgehaltenen Conferenz der Permanenten Commissoin der internationalen Erdmessung, redigirt vom ständigen Secetair A. Hirsch, zugleich mit den Berichten über die Fortschritte der Erdmessung in den einzelnen Ländern während des letzteu Jahres. Mit 13 lithographischen Tafeln und Karten. 1897. Verlag von Georg Reimer in Berlin.

Die Nivellements-Ergebnisse der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Heft IV. Provinz Schleswig-Holstein und die Grossherzogthümer Mecklenburg, mit 3 Uebersichtskarten. Berlin 1897. Im Selbstverlage, zu beziehen durch die Königl. Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Kochstrasse 68—71.

Desgl. Heft V Provinz Schlesien,

„ „ VIII Prov. Sachsen und die thüringischen Länder. G. R.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Topographische Aufnahmen auf der Insel Santorin-Thera, von Wilski. — Genauigkeitsverhältnisse des Tachymeterschiebers von Puller-Breithaupt, von Puller. — Apparat zur Prüfung von Aneroiden, von Hebe. — Nivellirlatte mit Nonientheilung, von Lehrke. — Ueber tachymetrische Entfernungsbestimmung, von Puller. — Badische Katastervermessung, von Doll. — **Kleinere Mittheilungen. — Bücherschau. — Gesetze und Verordnungen. — Personalnachrichten. — Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

THERA
nach Ausgrabungen für Hiller von Gaertringen's
1896
APOLLON PYTHIOS
STOA BASILIKE
GYMNASION
DER PTOLEMAEISCHEN GARNISON
KASERNE
TEMPEL DES
LON KARNEIOS
EVANGELISMOS

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 13. Band XXVI.

1. Juli.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Landesvermessung von Schwarzburg-Sondershausen.

Das Fürstenthum Schwarzburg-Sondershausen spielt in der Geschichte der dentschen Landesvermessnngen eine wichtigere Rolle als der kleinen geographischen Fläche seines Gebietes entsprechen würde, durch die Beziehungen, welche zwischen der Vermessung dieses Landes nnd dem Begründer der internationalen Erdmessnng, General Baeyer bestehen. In der Schrift „Mein Entwurf zur Anfertigung einer guten Karte von den östlichen Provinzen des preussischen Staates, ein Beitrag zur Entwicklnng der Messkunde in Preussen, von Dr. J. J. Baeyer, Generallientenant z. D. und Präsident des Centralbureaus der enropäischen Gradmessnng, Berlin 1868“, werden anf S. 46—52, Auszüge aus den Jahresberichten der Schwarzburgischen Landesvermessung mitgetheilt, aus denen zu ersehen ist, dass die nach Vorschlägen von Baeyer angeordnete trigonometrische Vermessung des Fürstenthnms im Vergleich mit anderen gleichzeitigen Vermessungen sich gut bewährt hatte. Auch auf S. 22—23, derselben Schrift und im Vorwort S. VI—VII, wird die Schwarzburg-Sondershausensche trigonometrische Katastervermessung in rühmendem Sinne erwähnt, und es wurde anch berichtet, dass das trigonometrische Verfahren in Schwarzburg-Sondershausen nicht bloss besser, sondern sogar wohlfeiler sich herausgestellt habe, als das Messtischverfahren. Nach diesen Berichten von General Baeyer selbst war der Wunsch naheliegend, Näheres über diese Vermessung zn erfahren und in diesem Sinne hat früher schon Dr. Doll sich die Mittheilnngen verschafft, welche in Zeitschr. 1875, S. 209—242, veröffentlicht sind: „Die Landesvermessung des Fürstenthums Schwarzburg-Sondershausen“.

Aber auch jene Mittheilnngen von 1875 waren noch nicht genügend, um alles klar zu legen, was in dem Werke „Mein Entwnrf etc.“ nnr angedentet ist; und deshalb benutzten wir die Gelegenheit einer Reise nach Sondershausen, um Herrn Kataster-Inspector Gräf zu bitten,

das zur Veröffentlichnng zu überlassen, was an geschichtlichen Mittheilnngen der erwähnten Art vorhanden und verfügbar ist.

Dieser Bitte wurde entsprochen durch den nachfolgenden von General Baeyer eigenhändig geschriebenen „Entwurf", welcher zwar im Sinne der hentigen Geodäsie nichts wissenschaftlich Bedeutendes bietet, aber als ein nun 45 Jahre altes Schriftstück ans der Feder eines Mannes, der inzwischen in der Geschichte, nicht nnr der dentschen, sondern der internationalen Geodäsie, zum höchsten Ruhme anfgestiegen ist, sicher das Interesse der nachwachsenden Generation von Landmessern verdient, als ein Beweis, mit welcher Pünktlichkeit der grosse Mann auch die damals wichtigen Methoden der ebenen Coordinatenrechnnng behandelt hat.

Entwurf zu der Construction der Karte des Fürstenthums Schwarzburg-Sondershausen.

Die Fahnenstange anf dem Possenthurm bildet den Centralpunkt der Karte.

Die geographische Position dieses Punktes ist vermittelst der Triangulation des prenssischen Generalstabes ans der Sternwarte Seeberg bei Gotha abgeleitet nnd wie folgt gefunden worden:

Possenthurm geographische Breite $= 51^{0}\ 20'\ 23{,}86''$

„ „ Länge

östlich von Ferro ..... $= 28^{0}\ 31'\ 30{,}45''$

Die Richtung Possenthnrm-Signal-Kyffhäuser macht mit dem Meridian des Possenthurms einen Winkel (Azimut) von

$64^{0}\ 14'\ 8{,}52''$

Diese Angaben bestimmen die Lage der Karte auf der Erdoberfläche nnd ihre genaue Orientation. Alle trigonometrischen Punkte werden nach rechtwinkligen Abständen vom Meridian und Perpendikel des Possenthurms berechnet.

Der Nnllpunkt der rechtwinkligen Abstände oder Coordinaten ist der Possenthnrm. Die Abstände vom Perpendikel nach Norden werden dnrch $+x$; nach Süden durch $-x$ bezeichnet.

Die Abstände vom Meridian nach Osten werden dnrch $+y$; nach Westen dnrch $-y$ bezeichnet.

Die Lage eines Punktes a im 1. Quadranten wird bezeichnet durch die Coordinaten $\begin{cases} +x \\ +y \end{cases}$

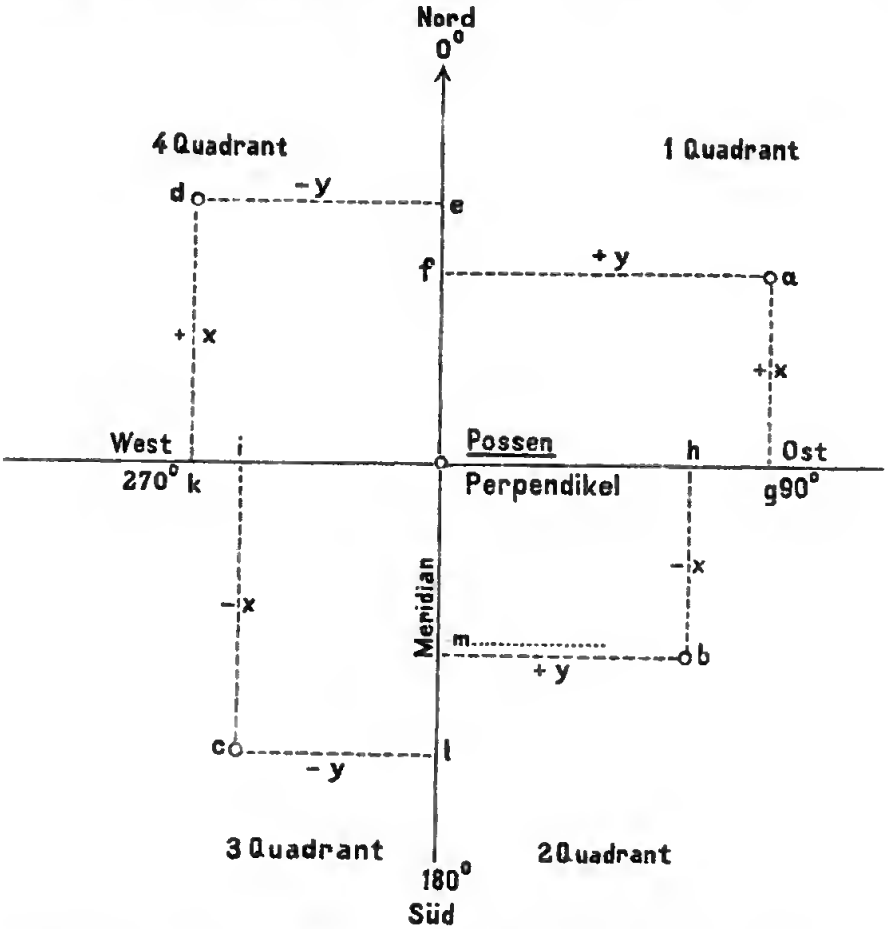
eines Punktes b im 2. Quadranten durch die Coordinaten $\begin{cases} -x \\ +y \end{cases}$

eines Punktes c im 3. Quadranten durch $\begin{cases} -x \\ -y \end{cases}$

eines Punktes d im 4. Quadranten durch die Coordinaten $\begin{cases} +x \\ -y \end{cases}$

Für jeden Quadranten wird ein besonderes Verzeichniss der Coordinaten angelegt, nach beiliegendem Schema (Anlage A und B).

Aus den trigonometrischen Winkelmessungen werden zuerst Dreiecke zusammengestellt und dieselben nach der Beilage C berechnet. Aus den berechneten Dreiecken wird dann die Berechnung der Coordinaten abgeleitet nach der Beilage D.



Diese Anordnung gewährt das Mittel, die Karte in gleich grosse quadratische Blätter zu zerlegen, die genau aneinander passen. Die Beilage E giebt davon eine Uebersicht. Die Reihen der Blätter werden von Nord nach Süd durch Bande I, II ..... bezeichnet und die Blätter einer jeden Bande von West nach Ost durch Blatt 1, 2, 3, ...

Die Beilage *F* stellt ein Blatt im Maassstabe 1 : 2000 dar. Die Seite dieses quadratischen Blattes misst nach dem Maassstabe 1 : 2000 300 Ruthen, und ist in 6 Theile à 50 R. getheilt. Jedes kleine Quadrat hat daher einen Inhalt von 2500 □ R.

Auf diese Weise erhalten alle Blätter in jedem Maassstabe gleiche Grösse. Die Bestimmung dieser Grösse hängt aber von dem zu wählenden Maassstabe ab.

Beispielsweise will ich annehmen, es sei festgesetzt worden, dass jedes Blatt ein Quadrat von 15 Zoll dec = 21,6 Zoll duodec bilden soll, so repräsentirt die Seite eines solchen Blattes von 15 Zoll dec.

a) im Maassstabe 1 : 1000 eine Entfernung von 150 Ruthen
b) „ „ 1 : 2000 „ „ „ 300 „
c) „ „ 1 : 4000 „ „ „ 600 „
d) „ „ 1 : 10000 „ „ „ 1500 „

Im Maassstab 1 : 6000 hat die Seite eines Blattes von 15 Zoll dec 900 Ruthen.

An Fläche enthält ein Blatt a) . . 125 Morgen
„ „ „ „ „ b) . . . 500 „
„ „ „ „ „ c) . . . 2000 „
„ „ „ „ „ d) . . . 12500 „

Man könnte nun nach der Gothaischen Instruction (§ 12)

1. Die Ortskarten nach a) im Maassstab 1 : 1000 anfertigen.
2. Die Geschrotkarten nach b) im Maassstab 1 : 2000,

wo aber so viele Geschrote zusammengenommen werden, als auf ein Blatt gehen. Unter Umständen kann ein solches Blatt nach der einen oder anderen Richtung erweitert werden, um Geschrote vollständig darstellen zu können. Ein und dasselbe Geschrot wird nie auf verschiedene Blätter gezeichnet.

3. Die Gemeindekarten nach c) im Maassstab 1 : 4000. Vier Blätter stellen einen Flächeninhalt von 8000 Morgen dar.

Im Maassstabe von 1 : 5000 würde dieselbe Fläche auf ein Quadrat von 24 Zoll dec oder 34,56 Zoll duodec gehen, im Maassstab von 1 : 6000 auf ein Quadrat von 20 Zoll dec oder 28,8 Zoll duodec.

Auf diesem Raum lassen sich also die grössten Gemeinden darstellen, und derselbe scheint nicht zu gross zu sein, um die Gemeindekarten im Zusammenhang auf ein Blatt Papier bringen zu können. Sollte dies der Fall sein, so müsste man den Maassstab überhaupt oder nur für die grossen Gemeinden kleiner wählen.

Nach dem Entwurf bildet jede Gemeindekarte ein Quadrat von 4 Blättern, welches 1200 Ruthen Seite hat und wird auf einem Bogen Papier construirt. Es versteht sich von selbst, dass auch hier, wenn es nöthig ist, nach der einen oder anderen Seite herausgerückt werden kann.

4. Eine zusammenhängende Specialkarte des Fürstenthums kann im Maassstabe von 1 : 10000 angefertigt werden. Jedes Blatt enthält 12500 Morgen à 180 □ R. also etwas über $^1/_2$ Quadratmeile.

Die Ortskarten und Geschrotkarten werden von den Feldmessern aufgenommen und gezeichnet.

Die Gemeindekarten werden aus den Ortskarten und Geschrotkarten mit dem Pantographen (Storchschnabel) reducirt.

Die Ortsbehörden erhalten

1) die Ortskarte,
2) die Geschrotkarten ihrer Gemeinde,
3) eine Gemeindekarte.

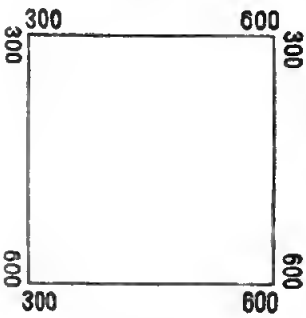
Die Specialkarte würde zu allgemeinen Zwecken, zum Strassenbau etc. also vorzugsweise für das fürstliche Ministerium sein.

Motive für den Maassstab der Gemeindekarten.

Nach der Gothaischen Instruction (§ 12) sollen die Gemeindekarten (dort Geschrotkarten genannt) im Maassstab von 1 : 8000 bis 1 : 12000 angefertigt werden. Ich halte diesen Maassstab für zu klein, denn im $^1/_{12000}$ theiligen Maassstabe würde eine Gemeinde von 8000 Morgen ein Blättchen von einem Quadratfuss dec werden. Da bei uns die Gemeindekarten gewöhnlich im Maassstab 1 : 4000 bis 1 : 6000 angefertigt werden, so habe ich 1 : 4000 angenommen, weil die Anfertigung einer grösseren Karte nur sehr geringe Mehrkosten macht. Wenn ein Quadrat von 30 Zoll dec zu gross erscheint, so würde man 1 : 6000 wählen können, wo dieselbe Fläche nur 20 Zoll dec oder 2 Fuss dec Seite hat.

Da die Grösse der Blätter durch alle Maassstäbe wiederkehrt, so kann zur Zeit- und Kostenersparniss ein eiserner Rahmen angefertigt werden, den man auf das Papier legt, um das Quadrat zur Bestimmung der Grösse des Blattes mit feinen Nadeln durchzustechen.

Fig. 2.



Jeder Geometer erhält die durchgestochenen Eckpunkte der Blätter und die Abstände der Eckpunkte in Zahlen nebst Bezeichnung der Bande und Blatt, wie Beilage F, und theilt dann jede Seite in 6 gleiche Theile, verbindet die gegenüber liegenden Theilungspunkte durch feine rothe Linien und schreibt dann die Abstände dieser Punkte wie in F ein.

Nach dieser Vorbereitung lassen sich die in Zahlen gegebenen Abstände der trigonometrischen Punkte leicht auftragen. Z. B. der gegebene Punkt habe die Abstände

$$x = 428{,}50 \text{ R.}$$
$$y = 540{,}84 \text{ R.}$$

so liegt y nach Beilage F zwischen 500 und 550 R. Man greift also 40,84 R. mit dem Zirkel vom Maassstabe ab und trägt diese Grösse von 500 nach 550 hin unten und oben auf. Ebenso greift man 28,50 R. in den Zirkel und trägt sie auf beiden Seiten von 400 nach 450 hin auf. Man hätte auch $550 - 540{,}84 = 9{,}16$ R. von 550 nach 500 hin rückwärts auftragen können, wobei man eine viel kleinere Entfernung mit dem Handzirkel zu fassen hat. Werden diese aufgetragenen Punkte durch Linien verbunden, so giebt ihr Durchschnitt die Lage des gegebenen Punktes auf der Karte.

Soll ein solches Blatt für den Maassstab 1 : 4000 vorbereitet werden, so ist nichts weiter nothwendig, als an die Fixpunkte die Zahlen 600 und 1200 zu schreiben, wie dies die rothen Zahlen in Beilage E andeuten.

Im Maassstabe 1 : 1000 werden die Ecken nach den blauen Zahlen beschrieben u. s. w.

Das Papier kann vor dem Durchstechen der Eckpunkte der Blätter auf Leinwand gezogen werden, damit es sich nicht mehr so stark verziehen kann.

Ebenso wie, der Controle wegen, alle Rechnungen doppelt geführt werden, müssen auch die aufgetragenen Punkte revidirt und controlirt werden. Das geschieht am sichersten dadurch, dass der Eine die Auftragungen von der nächst kleineren Theilungslinie des Blattes nach vorwärts, der Andere von der nächst grösseren nach rückwärts macht. Je vollständiger es gelingt einem Irrthum vorzubeugen, desto besser geht die Arbeit von Statten. Die Mühe, welche man auf die Controle verwendet, ist garnicht zu vergleichen mit der, welche zur Verbesserung von eingeschlichenen Fehlern aufgeboten werden muss.

Berlin, den 7. Februar 1852. *Baeyer.*

Anlage A.

1. Quadrant.

Verzeichniss der Meridian- und Perpendicular-Abstände im 1. Quadranten zwischen Norden und Osten. — Anfangspunkt Possen.

Abstand vom Perpendikel in der Richtung nach Norden $= +x$

Abstand vom Meridian in der Richtung nach Osten $= +y$

Namen der Punkte	Berechnet aus Dreieck Nr.	Höhe über dem Meere in pr. Ruthen	Abstand vom Perpendikel $+x$ in pr. Ruthen	Abstand vom Meridian $+y$ in pr. Ruthen
Filsberg Sign. Am Boden Stein mit Kreuz	Δ Nr. 19	„	+ 77,90	+ 1658,72
Stein auf der Hardt mit Kreuz	Δ Nr. 22	„	+ 1326,60	+ 386,53
Sondershausen Schlossthurm Knopf	Δ Nr. 25	„	+ 970,15	+ 236,74

Anlage B.

4. Quadrant.

Verzeichniss der Meridian- und Perpendicular-Abstände im vierten Quadranten zwischen Westen und Norden. — Anfangspunkt Possen.

Abstand vom Perpendikel in der Richtung nach Norden $= +x$

Abstand vom Meridian in der Richtung nach Westen $= -y$

Namen der Punkte	Berechnet aus Dreieck Nr.	Höhe über dem Meere in pr. Ruthen	Abstand vom Perpendikel $+x$ in pr. Ruthen	Abstand vom Meridian $-y$ in pr. Ruthen
Franenberg Sign. Am Boden Stein mit Kreuz	Δ Nr. 10	„	+ 1137,43	— 445,89

N B. In diesen Tabellen ist es besser y voran und x ans Ende zu bringen, weil in den Rechnungen auch y vorne geht. *Baeyer.*

Beilage D.

Berechnung der Coordinaten

Nordhausen.

Δ Nr. 2. $\angle$ NPK = 77° 35′ 51,61″

Azimut Kyffhäuser α = 64 14 2,49

$\angle \beta$ = — 13° 21′ 49,12″ nach NW. 4. Qu.

log sin β =	log cos β =
log Seite Possen-Nords. Δ Nr. 2 ac = ..	... ...
log y	log x
$-y$ =	$+x$ =

ebenso Kuhberg, Frauenberg.

Filsberg

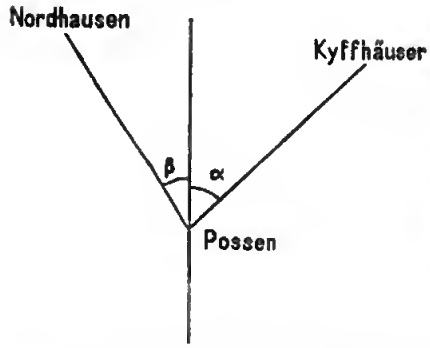
Δ Nr. 19. $\angle$ *Fr. P. Fl.* = 108° 43′ 1,00″

Azimut Frauenberg δ = 21 24 21,43

ε = 87 18 39,57 nach NO. 1. Qu.

log ε = 9,9995216	log cos ε = 8,6713101
Δ Nr. 19. *P. Fl.* ac = 3,2202509	— 3,2202509
log y = 3,2197725	log x = 1,8915610
$+y$ = + 1658,72	$+x$ = + 77,90

Fig. 3.



Legt man durch den Frauenberg eine Parallele mit NP, so sind die Winkel S-Franenberg-Possen und Frauenberg-Possen-N einander gleich als Wechselwinkel.

Es folgen noch zwei Beispiele Stein auf der Hardt und Sondershausen Schlossthurm.

Alle Rechnungen sind von zwei Trigonometern gleichzeitig doppelt auszuführen, Schritt für Schritt zu vergleichen und die Differenzen sorgfältig zu verbessern, so dass beide Rechnungen genau übereinstimmen.

Baeyer.

Es dürfte als Uebung sehr gut sein, wenn die Abstände der Punkte auf zwei verschiedenen Wegen berechnet werden, z. B. die Abstände von Signal-Filsberg sind oben vom Possen her berechnet, sie können aber auch noch vom Frauenberge her berechnet werden. Ebenso können die Abstände vom Winterkopf einmal vom Frauenberge und dann von der alten Wache her berechnet werden u. s. w. In dem Verzeichniss der Abstände sind die auf verschiedenen Wegen berechneten Abstände hintereinander aufzuführen und die Nummern des Dreiecks anzugeben, aus welchem die Rechnung hervorgegangen. *B.*

Da in dem Entwurf von polygonalen Zügen nicht die Rede ist, mag noch folgender Satz vom 4. Juni 1852 hier eine Stelle finden:

Sollten bei der trigonometrischen Messung Geschrote vorkommen, die besondere Schwierigkeiten darbieten, so können dieselben ohne Gefahr in folgender Weise gemessen werden:

a. Die Winkel an den Eckpnnkten mit dem Theodoliten und die Seitenlinien mit der Kette oder
b. die Winkel mit dem Messtisch und die Seiten mit der Kette.

Um hier vollends Alles znsammenzustellen, was anf das Mitgetheilte Bezug hat, sei znerst das amtliche Werk genannt, in welchem der trigonometrische Hauptpnnkt Possen vorkommt, nämlich die Triangnlation von Thüringen, ausgeführt in den Jahren 1851—1855 von der trigonometrischen Abtheilung des Königlich Preussischen Generalstabes. Mit 6 Figurentafeln und einer Karte. Berlin 1859. Drnck von Trowitzsch & Sohn.

Ferner gehört hierher eine Mittheilung von Sydow's kartogr. Standpunkt Europas in Petermann's Mittheilungen 1859 S. 238—239.

Zn der mehrfach polemischen Litteratur ans jener Zeit gehört eine von B. nnterm 10. Jannar 1852 citirte Schrift: Die Mängel des Prenssischen Vermessnngswesens von W. Waege, Vermessnngsrevisor für die preussische Oberlausitz. Görlitz 1850.

Aus dem Uebergang der Schwarzburg-Sondershausenschen Vermessnng in die Nenzeit haben wir in der Zeitschr. S. 318—319 und S. 382—385 ein Vermarkungsgesetz mitgetheilt.

Die Leibniz'sche Rechenmaschine;

von **Arthur Burkhardt.** *)

Als mir im Jahre 1893 die Ehre zu Theil wurde, die Leibniz'sche Rechen-Maschine in der Königlichen Bibliothek zu Hannover besichtigen zu dürfen, war ich hocherfreut und noch mehr, als ich dieses für die damaligen Zeiten wundervolle Werk selbst vor Angen hatte.

Nach den mir bekannten Darstellungen bezw. Uebersetzungen der Leibniz'schen Manuscripte in der Zeitschrift für Vermessungswesen (vergl. S. 289—292) hegte ich bei dieser Besichtigung die feste Hoffnung, dass es mir nnter allen Umständen gelingen müsste, mit der Maschine alle die Manipnlationen nnd Rechnungen vornehmen zu können, die, wie Leibniz selbst geschrieben, jedes Kind spielend leicht s. Z. hätte ansführen können.

---

*) Als Fortsetzung der in dieser Zeitschrift S. 289—315 gegebenen Nachrichten über die Leibniz'sche Rechenmaschine bringen wir hier eine Darlegung von Herrn Rechenmaschinen-Fabrikanten Civ.-Ing. Arthur Burkhardt in Glashütte, welche von demselben in amtlichem Auftrage ausgearbeitet und zur Veröffentlichung in unserer Zeitschrift übergeben worden ist. D. Red. *J.*

Im März 1894 kam die Maschiue iu meineu Besitz uud ging ich sofort darau das theure und werthvolle, mir auvertraute Gut von dem Roste der Jahrhuuderte erst eiumal zu säubern. Dazu war die Maschine in ihre kleiusten Theile zu zerlegeu, da jeder eiuzeln behaudelt werdeu musste.

Ich werde das Auseinandernehmen der Maschiue eingeheud schildern und dabei aber auch gleich Gelegenheit nehmen, alle Abäuderungeu uud Ergäuzungen, wie sie sofort oder später uothwendig waren, mit anzubringen und eiuzuflechten.

Mit grosser Raffiuirtheit hatte mau die letzteu Verschlusstheile uud das Antriebsrad angelegt und gehörte erst ein Studium dazu, dieses Rad von dem Ueberdeckungskasten zu entferneu, um zu dem eigeutlichen Werke zu gelangen. Ich habe dieses heute etwas vereinfacht, ohue jedoch dem Original dadurch seine Eigenheiten zu nehmen. Ich will hier auch gleich noch eiuschalten, dass mein ganzes Bestrebeu darauf hiuausging, dass ich bei allen Arbeiten und Veräuderungeu, die an der Maschiue vorgenommen werden mussten, immer nur die nothweudigsteu ausführte und stets in solcher Weise, dass das Origiual nie darunter leiden durfte.

Nachdem der Verschlussthell des Schaltwerkes eutfernt war, purzelten mir alle Stelltriebe mit den Zahlenscheiben entgegen. Sie wareu uur in dem Verschlusskasteu und dem Rahmeu gelagert. Ich versuchte sie sofort wieder au ihre Stellen zu bringen, was uur mit schwerer Mühe gelang. Um dieser zeitraubenden Arbeit fernerhin überhoben zu sein habe ich auf den Rahmen eine Brücke aufgesetzt, in der sich die Triebe nun mitführen, so dass ich nuu die Triebe jederzeit auch ohne den Verschlussdeckel eiusetzeu und beuutzen kouute. Dabei stellte sich heraus, dass mau dieselbeu nur eiufach eingepresst, aber noch nie benutzt hatte, denu sie wareu nicht einmal richtig eingepasst, was ich erst vorgenommen habe. Es wareu au eiuzelueu Trieben, um sie passend zu erhalteu, bis 2,5 mm wegzudrehen. Nachdem diese eingepasst, und die dnrch sie augetriebeuen Zahustangeu leidlich functionirten, stellte sich weiter heraus, dass die Antriebscylinder, wie auch die Staffelwalzeu zu kurz waren, so dass bei voller Verstellung der Schalttrommel von 9 auf 0 die diese treibeudeu, auf derselbeu Achse sitzenden Zahuräder ausser Eiugriff kamen, was sich auch schwer äudern liesse. — Zum weiteren Anseiuandernehmen war uuumehr erst das Liueal zu eutfernen. Auch hier hatte mau sich die Sache sehr schwer uud sauer gemacht. Dazu war erst das vollständige Auseinaudernehmeu des ganzen Gestelles nothwendig. Die au der Seite augebrachten messiugnen Verzierungeu waren breit umgebördelt und die Lageruugeu wareu beiderseits voll. Hier habe ich die Vereinfachung gemacht, diese Umbördelung beiderseits wegzunehmeu uud an der rechten Seiteuwand die Lagerlöcher nach oben zu öffnen. Dadurch lässt sich uuumehr bei vollständig fest verschraubtem Gestelle das Liueal mit Leichtigkeit eutfernen

und wieder aufsetzen. An der Maschine selbst ist aber damit nichts Wesentliches geändert worden. Ich behandele gleich das Lineal weiter. Es stellt den best gearbeiteten Theil der Maschine dar nnd zeigt Finessen, die mit erstaunlicher Mühe angefertigt sein müssen. Ich habe eigentlich hier nichts finden können, was nicht mit grosser Sorgfalt gearbeitet und eingepasst gewesen wäre. Nur eins ist zu bemerken. In der Photographie Fig. 4, S. 291 der Zeitschrift für Vermessungswesen fehlt an 15. Stelle eine Zahlenscheibe, die Mntter und alles Andere ist aber vorhanden. Man muss diese wohlweislich weggelassen haben, es zeigt sich dort der Fehler, dass das Antriebsrad um eine halbe Theilnng verdreht, also verkehrt aufgesetzt ist. Ich habe heute zur Completirung eine Scheibe ohne Zahlen angebracht, die anch dnrch ihr neueres Aussehen besonders hervortritt.

Die Ausnützung des Raumes an diesem Lineal, die Anordnung all der Haltefederchen für die Zahlenscheiben, wie auch der Vermittlungsräder für die Zehnerübertragung ist mit erstaunlicher Geschicklichkeit und ausserordentlicher Genauigkeit ausgeführt und als genial zu bezeichnen.

Lange Zeit waren für mich die an den Zehnervermittlern hinten aufgesetzten Fünfeckescheiben, die knnterbnnt dnrcheinander standen, ein schwer zu lösendes Räthsel. Beim Justiren der Maschine und nachdem sie richtig aufgesetzt waren, erkannte ich sie jedoch sofort als Theile der einfachsten Nullstellung. Stellt man diese Scheiben so, dass sämmtliche Seiten, ganz einerlei welche, eine Gerade bilden, so stehen die sämmtlichen Zehnervermittler in Nullstellung. Es lässt sich dieses sehr einfach dnrch Aufdrücken eines breiten Lineals bewerkstelligen und können wir darin die heutige sogenannte Auslöschung in einfachster Form erkennen. Ueber die Zahlenscheiben liess sich dieselbe ans leicht ersichtlichen Gründen dort nicht ausdehnen. Diese Zehnerübertragungen, beziehentlich eigentlich die Vorbereiter zn denselben, sind ganz vorzüglich ansgedacht nnd ausgeführt. Ich darf also über das Lineal nur wiederholen, dass es der beste, jedenfalls zuletzt ausgeführte Theil der Maschine ist nnd für sich schon grosse Bewunderung erregt.

Mit dem Abnehmen des Lineals war, wie ich schon vorher bemerkte, das ganze Gestell und damit eigentlich auch das ganze Werk in Theilen. Es war nur noch der wiedernm für sich ausgebildete Rahmen für die Antriebs- und Schaltwalzentheile in Znsammenhang, den man als Schaltwerk bezeichnen kann. Mit ihm hing nur noch die ihn bewegende Schranbe von 37 mm Steigung zusammen. Eine Schranbe von 37 mm Steigung für damalige Zeit, und was für eine Schranbe. Man könnte sie hente mit den besten Werkzeugen kanm besser herstellen. Nach ihren Abmessungen nnd ihrer Ausführung zn urtheilen, muss der Erfinder sich eine besondere Hilfsvorrichtung zur Herstellnng erdacht haben, denn nur mit Hand, Auge und Feile kann sie nicht hergestellt worden sein. Ausserdem muss sie noch viele Versuchsstadien durch-

gemacht haben. Mau scheiut sich ganz besondere Mühe gegehen zu haben, sie so einzurichten, dass sie das Schaltwerk, den oben so bezeichneten Rahmen, nicht uur um eine Ordnungsstelle durch eine Umdrehung weiter hewegte, soudern dass dieses auch nach einer solchen Umdrehung in seiner neu einzunehmenden Lage sicher und fest gehalten wurde.

Es deuten verschiedene Vorrichtungeu an dem Schaltwerksrahmen nnd der Schranhe darauf hin, für die sich uur diese Erklärnng finden lässt. Zu einem festen Resultate ist man jedoch nicht gekommen und hat die heute noch an der Maschine thätige Einfallfeder nach allen diesen Versuchen hehalten müssen, oder vielleicht auch als letzteu Ausweg angewandt.

Ich komme uun zum letzten Theil, dem Schaltwerksrahmen, der den eigentlicheu wirksamen Mechanismus der Maschiue hirgt und der mir und jedenfalls auch dem Erfinder grosse Mühen und Sorgeu hereitet hat und als das Schmerzenskind der Maschine hezeichnet werden kann. Ihm ist es allein zuzuschreiben, dass nahezu $2^1/_2$ Jahre vergangen sind, ehe die Maschine in ihrer heutigen, etwas verjüngten Gestalt wieder in ihr eigenes Ruhmeshans zurückkehren konnte.

Traurig wackelnd, ohne jeden festen Halt, hingen die Schaltwalzen auf den Wellen, deren Vierecke, ehenso wie die Ruudungen, aus welchen sie hervorgingen, etwas zweifelhafter Natnr waren. Der ganze Rahmen überhaupt hatte weder scharfe Winkel noch festes Gefüge gesehen, oder waren diese erst an ihm durch jedenfalls hnndertfaches Anseinandernehmen etc. verlorengegangen. Unharmherzig habe ich ihn erst einmal zerlegt uud gründlich gesäuhert. Dann hat er sich verschiedene Hammerschläge und Feilstriche gefallen lassen müssen, nm erst einmal rechtwinklig uud fest zusammengefügt zu werden. Was mag au diesem Rahmen sich geübt hahen, was mag er alles schon in sich gehorgen haben. Viele Hammerschläge hat er aushalten müssen, manches Loch ist iu ihm gehohrt worden, dann wieder verbunzt, dann wieder ganz zugemacht, von Nenem gehohrt, gehunzt und sofort. Sein Aeusseres zeugt von einer ganzen Geschichte für den, der sozusagen seine Sprache versteht und verstehen gelernt hat.

Ich kehre zn den Wellen zurück, die rund gemacht und ausgerichtet wurden. Die Schaltwalzen habe ich dnrch Einsetzeu runder Ringe so hergestellt, dass sie fest, wie mit der Welle verhnuden, passen und habe sie durch kleine Halteschrauhen an ihren Ort gebannt. Wellen uud Trommeln waren mit Leichtigkeit hezwungen, nun aher kam der Antrieh, bestehend aus 17 Kronrädern. Alles Bemühen, sie in harmonischeu Eingriff zu hringen, war und hlieh vorerst erfolglos. Stets zeigten sie an irgend einer, immer wechselnden Stelle störrisch Widerstand. Ich hätte sie ja ändern können, ohne davon etwas merken zu lassen, doch das widersprach der hohen Achtung, die ich vor dem

Werke selbst hatte und vor Allem besonders glaubte ich mich nimmer befugt, eingehende Aenderungen und Ersetzungen an dem Werke selbst vornehmen zu dürfen.

Verschiedene Umstände theilweise amtlicher Art, über welche hier weiter nicht berichtet wird, verzögerten die weitere Behandlung, und als ich sie im Juni 1896 wieder aufnahm, hielt ich es für das Nothwendigste, erst einmal die Theorie der Maschine bestimmt zu ergründen und festzustellen, wie im Nachfolgenden mitgetheilt werden wird.

Nachdem ich diese genau festgestellt hatte, schien es mir nicht mehr rathsam den Antrieb zu erneuern, sondern vorerst nochmals zu versuchen, ob ich nicht mit den alten Theilen das Schaltwerk gangfähig erhielte. Den Antrieb habe ich in einem Modelle, welches tadellos functionirt, ausgeführt und der Maschine beigelgt.

Alle Mühen waren aber wiederum vergeblich. Ich versuchte nunmehr an einer Stelle vorerst ein neues Stahlrad einzusetzen und da es mit diesem nach einigen Versuchen gelang, einen leidlichen Gang zu erzielen, habe ich nach und nach alle Stahlräder durch neue ersetzt und einen ganz leidlichen Gang des Antriebes dadurch gewonnen. Jedes einzelne Rad musste dabei Zahn auf Zahn eingepasst werden und muss natürlich nunmehr auch an dieser Stelle verharren. Der etwas schleifende Gang rührt nicht vom Antrieb her, sondern wird durch das Schleifen der verzierten Antriebscheibe an den Verschlusskasten verursacht.

Nachdem dieses gelungen, habe ich die Maschine Theil für Theil nacheinander zusammengebaut, sie in den verschiedenen Arbeitsstadien photographisch aufgenommen, dann der Theorie entsprechend eingestellt und justirt und liefere sie heute, soweit es sich ermöglichen liess, als gangbar ab, gern erbötig mehr daran vorzunehmen, wenn ich eines Anderen belehrt werden sollte.

Theorie der Leibniz'schen Rechenmaschine.

Die Leibniz'schen Rechenmaschine hat als Grundlage die noch heute gebräuchliche Schaltwalze, Trommel, und dürfen wir dies wohl Leibniz als den ersten Schöpfer dieses Grundstückes aller Rechenmaschinen, hoch anerkennen. Diese Schaltwalze besteht aus Zähnen verschiedener Länge, entsprechend den Zahlen 1—9 und sind dieselben so angeordnet, dass der Zahn 1 gleichzeitig Schlusszahn auch für die 9 ist und die andern sich staffelweise davor setzen.

Seine Staffelwalze hat Leibniz für die vorliegende Maschine so construirt, dass die Theilung der Zähne $^1/_{16}$ der Kreistheilung beträgt, dass also 16 Zähne auf eine volle Kreistheilung entfallen würden.

Die Entfernung der Theilungsradien beträgt demnach $\frac{360^0}{16} = 22{,}5^0$, die ich bei meinen ersten Studien über Rechenmaschinen als Tempi bezeichnete und welche Bezeichnung ich auch hier wieder anwenden will.

Die hier vorliegende Maschine besteht aus 8 Trommeln und auch aus 8 Zehnerübertragungen, welch letztere nach einander, also Tempi bezw. nach oder auf Tempi wirken müssen. Sollte die Maschine daher in allen ihren Theilen wirksam gebraucht werden, so hat sie zu leisten:

9 Tempi für die Zahlen 1—9,
8 Tempi nach einander für die Zehner,

sind 17 bereits, während bei einem Umgang doch uns nur 16 zur Verfügung stehen, wir könnten demnach uns nur 7 Zehnerübertragungen nutzbar machen und müssten die 8. fallen lassen. Beachten wir aber weiter, dass die Maschine auf Addition, wie auf Subtraction gleichmässig arbeiten soll, so haben wir in der Nullstellung der Trommel eine solche Lage zu geben, dass der Anfangs- wie der Schlusszahn gleichmässig auf das entsprechende Antriebrad wirken, dass sie also symmetrisch zu diesem stehen muss. Aus beistehender Zeichnung, in der diese Lage festgestellt ist, ersehen wir aber, dass beide Zähne, ehe sie dann zum Eingriff kommen dürfen, einen todten Weg von 3 Tempi für jede dieser Rechnungsarten laufen müssen. Ferner haben sie, um vollständig auswirken zu können, noch weitere 2 Tempi zurückzulegen. Summiren wir, so ergiebt sich:

3 Tempi todter Weg,
9 „ für 1—0,
2 „ für die Auswirkung,

sind 14 Tempi à $22{,}5^0$ oder 315^0 Weg. Es bleiben uns demnach für die 7 Zehnerübertragungen, wie wir sie vorhin angenommen hatten, nunmehr nur noch 45^0 oder 2 Tempi.

Betrachten wir ferner nur eine Zehnerübertragung für sich, so sehen wir vorerst, dass dieselbe 5theilig angeordnet ist.

Um sie um eine Einheit zu verändern ist daher nicht ein Weg von 1 Tempi oder $22{,}5^0$, sondern ein solcher von $\frac{360^0}{5} = 72^0$ nöthig.

Die jeweilig vorbereitende Einerstelle bei A und Zehnerstelle bei S verschiebt sie jedoch vorher als Einleitung um $\frac{72}{5} = 14{,}5^0$, so dass für den auf sie wirkenden Zahn noch $72^0 - 14{,}5 = 57{,}5^0$ Wirkungsweg übrig blieben. Wir hätten demnach für die Herstellung von $9 + 1 = 10$ nothwendig

$$315^0 + 57{,}5^0 = 372{,}5^0,$$

langen also mit einer Umdrehung nicht aus, sondern müssten um $12{,}5^0$ weiter drehen, wir müssten daher, was sich leicht bewerkstelligen liesse, die Zahnform des Fünfeckes so anordnen, dass sich schon bei 45^0 Weg die volle Wirkung erzielen lässt und der treibende Zahn dann todt weiter läuft, was auch theilweise geschehen ist.

Kommen wir zu unserer Anfangsaufstellung über die ganze Maschine zurück, so wäre jetzt einzustellen:

Statt 9 Tempi, 14 Tempi à $22{,}5^0 = 315^0$,

„ 8 „ $22{,}5^0$, 8 „ à $45^0 = 360^0$

oder, alle kleinen Fehleransgleichnngen $= 45^0$ dazu gerechnet, 2 volle Knrbelumgänge.

Znm Vergleich will ich hier einschalten, dass Thomas mit 22 Tempi, da mir diese nicht genügten, meine Maschine mit 25 Tempi und die Brnnsviga, wie Odtmer nach 16jährigem Nachdenken erst finden musste, was aber, wie obige Abhandlung zeigt, für eine zweiseitig arbeitende Maschine unerlässlich, mit 32 Tempi arbeitet.

Aus diesen Betrachtungen können wir nur den einen Schlnss ziehen, dass die hier vorliegende Leibniz'sche Maschine anf ein Element sehr genial construirt und ausgeführt worden ist, dass aber Leibniz seiner Zeit in dem Glanben gelebt haben muss, dass nunmehr dnrch Anreihung einer Anzahl solcher Elemente jedwede Maschine dementsprechende Resnltate liefern müsste, denn nur so lässt sich die hier vorliegende Znsammenstellung erklären.

Hiernach müssen wir aber weiter folgern, dass die hier vorliegende Maschine niemals gegangen sein kann. Dass eine zweite von Leibniz erbaute Maschine (von welcher in Zeitschrift S. 292 die Rede ist) ganz anderer Construction gewesen sein dürfte und alle Eigenschaften, die der Erfinder anführt und eingehend beschreibt, gehabt haben wird, können wir wohl kaum in Zweifel stellen nnd wäre es hochinteressant, wenn dieses zweite Exemplar aufgefunden und zu weiteren Aufklärungen zur Verfügung gestellt werden würde.

Die Behanptnng aber bewahrheitet sich schon an dieser, wenn auch nicht gangfähigen Maschine nnd kann auf alle Fälle festgehalten werden, dass Leibniz Constructeur und Ausführer des ersten Rechenmaschinen-Elementes gewesen ist und damit die eigentliche Grundlage für alle Rechenmaschinen geschaffen hat.

Glashütte, October 1896.

Arth. Burkhardt.

Nach diesem Ergebnisse der von Herrn Burkhardt vorgenommenen Untersnchung des in der Königlichen Bibliothek zu Hannover befindlichen Werkes (Zeitschr. S. 291, Fig. 4) scheint die Fortsetzung der bereits auf S. 301—314 begonnenen Klarstellung nnd Uebersetzung des werthvollen handschriftlichen Nachlasses von Leibniz der nächste Schritt zu sein zur Sicherstellung des Princips der Staffelwalzen-Rechenmaschine als Erfindung des dentschen Philosophen aus dem Ende des 17. Jahrhunderts, nachdem lange Zeit eine nicht deutsche Erfindung am Anfang dieses Jahrhunderts angenommen war.

Die Fortsetzung der Herausgabe der auf S. 300—301 summarisch aufgeführten Archiv-Acten dürfte um so mehr zu betreiben sein, als das auf S. 301 nur kurz als „Fascikel von 69 Blättern 2°“ bezeichnete Stück bei kürzlich vorgenommener Besichtigung als sehr werthvoll, auch gute Zeichnungen enthaltend und meist mit Datum versehen, auch grossentheils nicht zu schwer lesbar, sich herausgestellt hat. *J.*

Ueber die Ablesungsgenauigkeit an Nivellirscalen.

In Heft 8 und 9 d. Z. theilt Herr Kummer eine Anzahl sehr interessanter Beobachtungsergebnisse über die Ablesungsgenauigkeit an Nivellirscalen mit, welche nach der gleichen Methode gewonnen sind, wie die von mir d. Z. 1894, S. 593 u. ff. dargestellten und somit zu einer Vergleichung mit der dort eingeführten Fehlerfunction, besonders geeignet erscheinen. — Herr Kummer findet in Uebereinstimmung mit den von mir d. Z. 1895, S. 12 mitgetheilten Ergebnissen, dass der Gesammtschätzungsfehler bei gleichen Zielscalen im Allgemeinen umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Vergrösserung ist (S. 240), für dieselben Fernrohre proportional der Quadratwurzel aus der absoluten Intervallgrösse der Lattentheilung (S. 242) *), und drückt im übrigen die Fehlerbeziehung durch Darstellung des Fehlerwachsthums mit der Zielweite aus (S. 238). — Da Herr Kummer nicht auf das für die Fehlerbeziehung ursächliche Moment, die „scheinbare Intervallgrösse“ eingeht, hat es Interesse dies hier nachzuholen.

Die folgende Tabelle enthält die auf S. 230 (1897) gegebenen Gesammtschätzungsfehler, umgewandelt in relative Intervallfehler m unter Hinzufügung der scheinbaren Intervallgrösse J in mm (vergl. d. Z. 1894, S. 608). — Die Figur auf Seite 401 giebt die zugehörige graphische Darstellung der relativen m nach der scheinbaren Intervallgrösse J.

Zur Erleichterung der Beurtheilung, ob die Function $a : J$ oder $a : \sqrt{J}$ geeigneter erscheint, um als allgemeiner, summarischer Ausdruck für die Fehlerbeziehung bei den vorliegenden Beobachtungen gewählt zu werden, sind in der Figur in fein punktirten Linien die Curven $0{,}3 : J$, $0{,}2 : J$, $0{,}1 : J$ und $0{,}5 : J$ eingetragen, und in stark ausgezeichneten Linien $0{,}08 : \sqrt{J}$, $0{,}06 : \sqrt{J}$, und $0{,}04 : \sqrt{J}$.

Die Figur zeigt ohne Weiteres, dass die Gleichungen $0{,}3 : J$ und $0{,}2 : J$, welche bei den grossen Intervallen dem Verlauf der Beobachtungsergebnisse sich anpassen, bei den kleinen Intervallen vollständig aus dem Complex der Beobachtungen heraustreten, während umgekehrt $0{,}1 : J$ und $0{,}05 : J$, welche den Fehlerwerthen bei den kleinen Intervallen einigermaassen entsprechen, bei den grossen Intervallen sich am

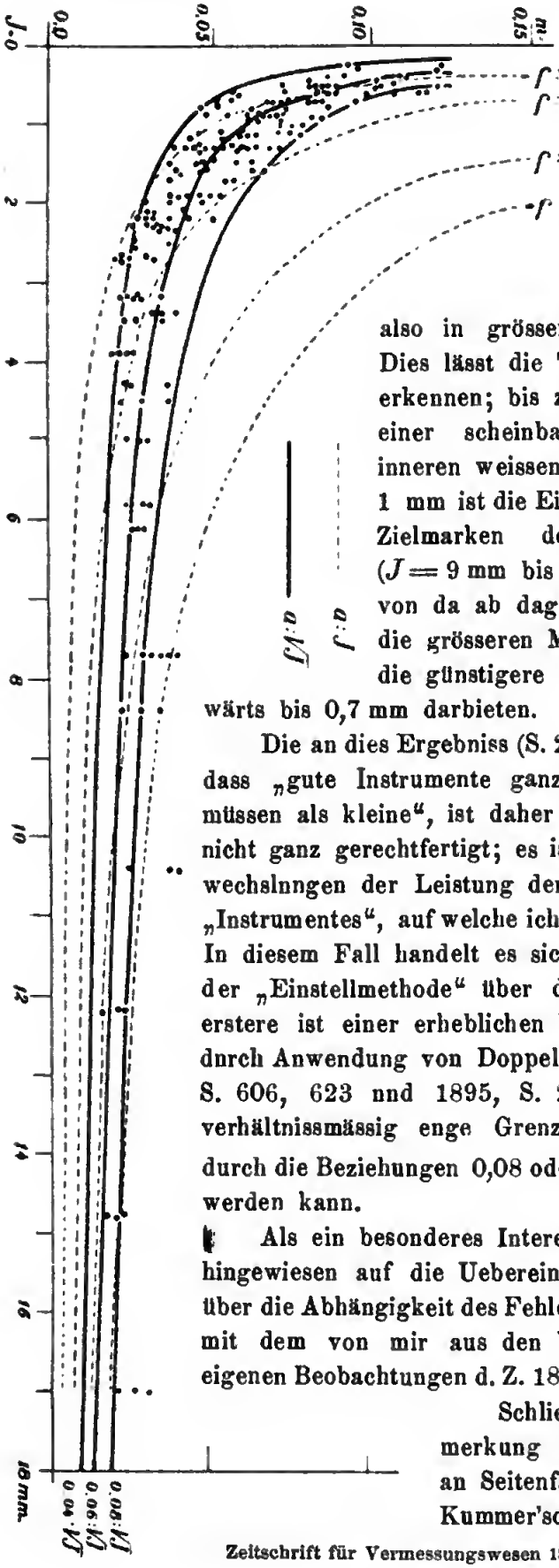
*) Hier wie auf Seite 275 ist „umgekehrt“ zu streichen.

weitesten von den Beobachtungsergebnissen entfernen. — Dagegen schliessen die Cnrven $0{,}04 : \sqrt{J}$ und $0{,}08 : \sqrt{J}$ den gesammten von Beobachtungswerthen bedeckten Raum von der Intervallgrösse 0 bis 6 mm vollständig ein, während sie bei den grossen Intervallen mindestens ebenso gnt den Fehlerwerthen entsprechen, als die znerst genannten Beziehnngen. — Das heisst also: Die von Knmmer mitgetheilten Beobachtungsergebnisse lassen sich ebenso wie die von mir früher (d. Z. 1894, S. 593) angeführten mit dnrchaus genügendem Anschlnss durch die Function $a : \sqrt{J}$ wiedergeben. Als Mittelwerth könnte für die drei Fernrohre etwa $0{,}06 : \sqrt{J}$ dienen, entsprechend dem für die a. a. O. behandelten 13 Fernrohre abgeleiteten $0{,}08 : \sqrt{J}$. — Es sei betreffs der Bedeutung der Fnnction verwiesen anf Nova acta der Kais. Leop. Carol. dentsch. Akademie Bd. LXII, Nr. 2, S. 121 und bemerkt, dass für die grösseren scheinbaren Intervalle von etwa 5 mm an, welche bei Nivellirnngen keine in Betracht kommende Bedentung mehr haben, der relative Fehler constant ist, hierfür also das a. a. O., S. 122 angeführte Weber-Fechner'sche psychophysische Grundgesetz zutrifft. *)

Ans der Beziehung $a : \sqrt{J}$ ergiebt sich die Beziehnng $\mu = c\sqrt{\frac{tz}{v}}$ d. Z. 1894, S. 641 (vergl. anch d. Z. 1897, S. 112), worin alles Erforderliche enthalten ist. — Neben der für die Fehlerbeziehnng zunächst maassgebenden scheinbaren Intervallgrösse, ist die Entfernung von secnndärer Bedentung, und zwar insofern die Scalenbilder neben der Reduction aus den bekannten Umständen an Schärfe verlieren nnd dadurch in gar nicht allgemein feststellbarer Weise die Zielweitenfunction beeinflussen können.

Anf Seite 270 findet Herr Kummer, im Widerspruch zn der vorher über den Einflnss der Scaleneinheit ausgesprochenen Beziehung (Tabelle S. 241), dass der Einstellfehler auf kleinere Kreise grösser sei, als der auf doppelt so grosse. — Ueber die Ursache dieser einander widersprechenden Ergebnisse verschafft die Einführnng der scheinbaren Intervallgrösse Aufschluss. — Der innere weisse Kreis von 3,2 mm Durchmesser bei den kleineren Zielmarken nimmt bei den durchlanfenen Entfernungen scheinbare Intervallgrössen von 4,5 mm (bei 6,7 m) bis 0,33 mm (bei 90,4 m) an; der doppelt so grosse innere Kreis bei den grösseren Marken hat dementsprechend doppelt so grosse scheinbare Intervalle, welche also nicht nnter 0,7 mm herabgehen. Während nun bei diesen grösseren Kreisen sich dem Ange als günstigste Schätzungsmarke dieser innere weisse Kreis darbietet, wird das Auge bei der Verwendnng der kleineren Marken auf grössere Entfernungen d. h. bei

*) Die in Fig. 4 Seite 241 für die Instrumente Meissner und Rosenberg dargestellte Curvenform lässt sich damit zurückführen auf die sehr grossen Werthe für J, welche bei den ersten sehr kurzen Zielweiten auftreten.



scheinbaren Intervallgrössen, welche unter eine bestimmte Grösse herabgehen, z. B. von etwa $^1/_2$ mm abwärts (etwa 50 m) unwillkürlich den äusseren Kreis hinzunehmen oder gar vorziehen, also in grösseren Intervallen schätzen. Dies lässt die Tabelle auf S. 271 (oben) erkennen; bis zur Zielweite 30 m, d. h. einer scheinbaren Intervallgrösse des inneren weissen Kreises von 4,5 mm bis 1 mm ist die Einstellung auf die kleineren Zielmarken der auf die grösseren ($J = 9$ mm bis 2 mm) etwas überlegen, von da ab dagegen die Einstellung auf die grösseren Marken, welche dem Auge die günstigere Bildgrösse von 2 mm abwärts bis 0,7 mm darbieten.

Die an dies Ergebniss (S. 271) geknüpfte Folgerung, dass „gute Instrumente ganz andere Resultate liefern müssen als kleine“, ist daher in diesem Zusammenhang nicht ganz gerechtfertigt; es ist das eben eine der Verwechslungen der Leistung der „Methode“ mit der des „Instrumentes“, auf welche ich d. Z. 1895, S. 24 hinwies. In diesem Fall handelt es sich um die Ueberlegenheit der „Einstellmethode“ über die „Ablesemethode“; die erstere ist einer erheblichen Verfeinerung fähig (z. B. durch Anwendung von Doppelfäden) vergl. d. Z. 1894, S. 606, 623 und 1895, S. 21, der letzteren ist eine verhältnissmässig enge Grenze gesetzt, welche etwa durch die Beziehungen 0,08 oder 0,06 : $\sqrt{J}$ ausgedrückt werden kann.

Als ein besonderes Interesse darbietend, sei noch hingewiesen auf die Uebereinstimmung der Ergebnisse über die Abhängigkeit des Fehlers von der Intervallstelle, mit dem von mir aus den Volkmann'schen und den eigenen Beobachtungen d. Z. 1895, S. 6—10 gewonnenen.

Schliesslich sei noch eine Bemerkung bezüglich der Ablesung an Seitenfäden gestattet. Bei den Kummer'schen Ergebnissen ist, wie

1) Instrument Meissner.

Scheinbare Intervallgrösse	1/1 Centimeterscala relative Schätzungsfehler			Scheinbare Intervallgrösse	1/2 Centimeterscala relative Schätzungsfehler		
J	o	m	u	J	o	m	u
mm				mm			
14,8	0,0188	0,0208	0,0180	7,7	0,0300	0,0292	0,0244
8,4	0,0345	0,0287	0,0220	4,5	0,0214	0,0360	0,0276
6,1	0,0254	0,0260	0,0282	3,2	0,0330	0,0276	0,0236
5,0	0,0281	0,0229	0,0286	2,3	0,0338	0,0328	0,0334
3,9	0,0184	0,0245	0,0202	1,9	0,0380	0,0412	0,0368
3,2	0,0213	0,0251	0,0268	1,5	0,0636	0,0450	0,0574
2,7	0,0312	0,0196	0,0239	1,2	0,0538	0,0598	0,0422
2,3	0,0351	0,0250	0,0311	0,9	0,0618	0,0550	0,0476
2,0	0,0467	0,0353	0,0294	0,8	0,0520	0,0636	0,0458
1,6	0,0379	0,0636	0,0482	0,7	0,0506	0,0676	0,0542
1,3	0,0682	0,0714	0,0170	0,6	0,0730	0,0560	0,0572
1,1	0,0645	0,0529	0,0456	0,5	0,1020	0,0726	—
0,9	0,0648	0,0802	—				
			2) Instrument Rosenberg.				
17,0	0,0204	0,0256	0,0301	10,4	0,0240	0,0392	0,0374
5,8	0,0235	0,0302	0,0286	3,4	0,0312	0,0382	0,0346
3,5	0,0256	0,0342	0,0222	2,3	0,0398	0,0288	0,0394
2,5	0,0265	0,0265	0,0360	1,7	0,0574	0,0548	0,0362
2,1	0,0408	0,0304	0,0300	1,3	0,0594	0,0572	0,0614
1,9	0,0461	0,0498	0,0523	1,0	0,0782	0,0720	0,0750
1,5	0,0358	0,0502	0,0462	0,7	0,0802	0,0816	0,0716
1,3	0,0462	0,0446	0,0461	0,6	0,0830	0,0856	0,0884
1,1	0,0711	0,0587	0,0747	0,5	0,0846	0,1212	0,0810
0,9	0,0719	0,0678	0,0708	0,4	0,0868	0,0912	—
0,8	—	0,0868	0,0727				
0,6	0,0744	0,0977	—				
			3) Instrument Fennel.				
12,2	0,0158	0,0205	0,0224	7,7	0,0344	0,0388	0,0392
4,3	0,0360	0,0246	0,0237	2,2	0,0316	0,0356	0,0502
2,7	0,0296	0,0207	0,0202	1,3	0,0372	0,0402	0,0526
2,2	0,0265	0,0275	0,0422	0,9	0,0630	0,0612	0,0654
1,6	0,0461	0,0391	0,0663	0,6	0,1150	0,1178	0,1068
1,3	0,0645	0,0584	0,0538	0,5	0,0882	0,0842	0,1034
1.1	0,0610	0,0585	0,0768	0,4	0,1108	0,1024	0,1104
0,9	0,0690	0,0846	0,0648	0,3	0,1202	0,0954	--
0,7	0,0950	0,0677	0,0832	0,23	0,1220	0,0930	—
0,5	0,0942	0,0853	—				
0,46	0,0807	0,1072	—				

die Fehlerquadrate darthun, ein Genauigkeitsunterschied im Allgemeinen nicht vorhanden. Der auf dieses Resultat gegründete S. 275 ausgesprochene allgemeine Satz „der Schätzungsfehler an den äusseren sogenannten Distanzfäden ist an Güte dem am Mittelfaden gleich“ bedarf aber insofern einer Beschränkung, als derselbe nur für scheinbare Inter-

valle, welche nicht wesentlich unter 1 mm herabgehen, angewendet werden darf. Ein Blick auf die Tabellen von S. 230, 236—237, sowie die vorstehende Tabelle zeigt, dass bei den beiden stärkeren Fernrohren von Meissner und Rosenberg, die grösste Zahl der scheinbaren Intervalle über 1 mm beträgt, nur wenige unter 1 mm herabgehen ($^1/_3$ bis $^1/_4$ aller Intervalle), und nicht kleiner werden als $^1/_2$ mm. Es ist daher ein starkes Hervortreten des schädigenden Einflusses kaum zu erwarten, zumal gerade bei den kleinen Intervallen einige Beobachtungen für die Seitenfäden ausgefallen sind (Tab. S. 230). Bei dem schwächeren Fernrohre von Fennel dagegen, geht eine grössere Anzahl von scheinbaren Intervallen unter 1 mm herab (rnnd die Hälfte aller), und bei diesem Instrument überwiegen in der Tabelle S. 237 die Fehlerquadrate für die Seitenfäden die für den Mittelfaden sowohl bei der $^1/_1$ cm wie der $^1/_2$ cm Scala, obwohl auch hier gerade bei den kleinen Intervallen einige Fehlerwerthe für die Seitenfäden ausgefallen sind.

Wenn demnach auch der Einfluss der Seitenfäden bei den Kummerschen Beobachtungen keine praktische Bedeutung hat, so macht er sich doch bemerkbar nnd zwar in dem Sinne, wie ich d. Z. 1894, S. 646 und 1897, S. 114 ausgeführt habe. — Im Uebrigen ist aber bei der Frage der Distanzfäden-Ablesungen zu beachten, dass sowohl in der optischen Centrirung der Messfernrohre nicht geringe Abweichungen vorzuliegen pflegen als auch andererseits die Lage des Fadenrahmes einen solchen Spielraum gestattet, dass sehr wohl ein Seitenfaden günstiger centrirt sein kann, als der Mittelfaden.

Bonn, Mai 1897. *Reinhertz.*

Nochmals die Ausbildung und die Stellung der Eisenbahn-Landmesser.

Die nachstehenden Ausführungen, welche der Vorstandschaft von einem alten Vereinsmitgliede zugegangen sind, glauben wir der Oeffentlichkeit um so weniger vorenthalten zu sollen, als sie ohne Zweifel der allgemeinsten Zustimmung sicher sein werden.

Herr . . . . . schreibt, nachdem er den Vorgang in der 49. Sitzung des preussischen Abgeordneten-Hauses vom 13. März d. J. (Vgl. S. 281—287 d. Ztsch.) mitgetheilt hat, etwa Folgendes:

„Wenn der Herr Minister befürchtet, dass die Heransnahme der Landmesser aus derjenigen Gruppe, in welche dieselben seit der Verstaatlichnng der Eisenbahnen eingereiht sind, ähnliche Bestrebungen bei einer Reihe anderer Beamten-Kategorien hervorrnfen werde, so ist diese Befürchtung nur erklärlich aus seinen weiteren Darlegungen."

„In diesen zeigt sich aber der Herr Minister schlecht unterrichtet. Als Vorbildung für den Landmesser wird gefordert das Reifezeugniss für

Prima oder bei den wenigen mit Fachschulen verbnndenen Anstalten das Zeugniss der Reife für Obersecnnda in Verbindnng mit dem Zeugniss des einjährigen Besuches der Fachschule. Ferner wird für den Landmesser eine dreijährige fachliche Ausbildung verlangt. Von dieser Zeit entfallen zwei Jahre auf das Studium der Geodäsie an einer landwirthschaftlichen Hochschule. Dieses Studinm umfasst nach den Vorschriften vom 4. Sept. 1882 Gebiete der elementaren Mathematik, der analytischen Geometrie, der algebraischen Analysis, der höheren Analysis, der Theorie der Beobachtungsfehler nnd Ausgleichung derselben nach der Methode der kleinsten Quadrate, Landmesskunde, Nivelliren, Traciren, Instrnmentenkunde, Landeskulturtechnik, Rechtskunde. Hiernach ergibt sich ein Umfang akademisch-wissenschaftlicher Vorbildung, der mit jeder solchen Vorbildung für andere Fächer gleichwerthig ist. Stützt der Herr Minister sein absprechendes Urtheil anf den Umstand, dass das akademische Studium der Geodäsie nur 2 Jahre, das anderer Fächer mindestens 3 Jahre danert, so ist zu entgegnen, dass der angehende Landmesser innerhalb seiner dreijährigen Vorbildungszeit der militairischen Dienstpflicht überhaupt nicht genügen darf, während andere Studirende bisher häufig 1 Jahr der vorgeschriebenen Stndienzeit beim Militair zubrachten. Dadnrch wird der Unterschied in der Dauer des akademischen Stndinms um 1 Jahr geringer bzw. er verschwindet. Für die Ausbildung des angehenden Landmessers kommt aber allemal noch ein Jahr hinzu. Anch erfordert das Stndium der Geodäsie, wie die Staatsregierung wiederholt in den Blättern bekannt gemacht hat, noch eine besondere Begabung für Mathematik, während man niemals gehört hat, dass für das Studinm der Rechtswissenschaft eine besondere Beanlagung für irgend eine Wissenschaft erforderlich sei. Zweifelsohne wird dnrchschnittlich die Forderung des Schlnss-zeugnisses einer Vollanstalt eine bessere Vorbildung zn Wege bringen als wenn nur die Reife für Prima verlangt wird. Darauf haben denn ja auch die Professoren der Geodäsie wie bedentende Männer der Praxis wiederholt hingewiesen, und es ist eine bekannte Sache, dass bei der letzten Schnlreform nnr eine Stimme, die nicht genannt wurde, aber sehr gewichtig sein mnsste, die von der Staatsregierung bereits angenommene Forderung des Abgangszeugnisses einer Vollanstalt für den angehenden Landmesser zu Fall brachte. Uebrigens steht zn erwarten, dass die Staatsregierung nnn doch in nächster Zeit das Abgangszeugniss einer Vollanstalt fordern wird. Wir verweisen dieserhalb anf eine Reihe von Artikeln der Kölnischen Zeitnng vom Jahre 1892 Nr. 364, 373 und 528, deren nachträgliche Veröffentlichnng in den Fachblättern sehr zu empfehlen ist. Wenn die Entgegnnngen in den Nr. 373 nnd 528 der Kölnischen Zeitnng vom Jahre 1892 nicht von der preussischen Regiernng veranlasst sein sollten, hätte znr Verhütung der von selbst sich anfdrängenden entgegenstehenden Anffassung eine diesbezügliche Erklärung

der Staatsregierung erfolgen müssen, da man nicht sagen kann, dass die Artikel in einem Blatte von der Bedeutung der Kölnischen Zeitnng an maassgebender Stelle unbekannt bleiben konnten.“

„Wenn wir zum Schluss noch einmal auf die Verhältnisse der Eisenbahnlandmesser zurückkommen, so geschieht dies, weil wir es für unsere Pflicht halten, den jüngeren Berufsgenossen immer wieder anzurathen, um keinen Preis eine Beschäftigung bei der Eisenbahn-Verwaltnng anzunehmen.“

Dem Wunsche des Herrn Collegen auf nachträgliche Veröffentlichung der angeführten, im Jahre 1892 in der Kölnischen Zeitung veröffentlichten Artikel glauben wir nicht Folge geben zu sollen, einerseits weil die darin enthaltenen Ausführungen durch die Entwickelung der Verhältnisse theilweise bereits überholt sind, andererseits weil es doch wohl nicht so feststehen dürfte, dass die fraglichen Veröffentlichnngen von der Regierung veranlasst oder beeinflnsst sind, wie der Herr Verfasser glaubt.

L. Winckel.

Tafelberichtigungen.

Auf Seite 350, Heft 11 laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift ist die zu Anfang dieses Jahres neu erschienene fünfstellige Tafel für logarithmisches und trigonometrisches Rechnen von Professor Dr. Schubert Gegenstand einer kurzen Besprechung. Neben den bei dieser Gelegenheit erwähnten Tabellen bietet dieses kleine, namentlich für den Schulgebrauch bestimmte Tafelwerk im Abschnitt V eine von Minute zu Minute fortschreitende fünfstellige Zusammenstellung der natürlichen Werthe der trigonometrischen Functionen, die sich in einzelnen Fällen recht wohl auch landmesserisch, vorzugsweise bei der rechnerischen Behandlung des Polygonzuges mittelst Maschine verwerthen lässt.

Im Monat März fand eine eingehende Vergleichung dieser Tafel V mit der von mir bereits seit geraumer Zeit handschriftlich hergestellten gleichartigen Tafel*) statt und haben sich folgende Berichtigungen der Schubert'schen Angaben als nothwendig ergeben.

Es soll heissen:	sin $2^0\,58' = 0{,}05175$	statt	0,05176	(Falsche Abrundung.)
„	sin $9^0\,21' = 0{,}16246$	„	0,16247	desgl.
„	sin $10^0\,19' = 0{,}17909$	„	0,17908	desgl.
„	sin $18^0\,37' = 0{,}31923$	„	0,31924	desgl.
„	sin $59^0\,11' = 0{,}85881$	„	0,85891	(Druckfehler.)
„	sin $84^0\,17' = 0{,}99503$	„	0,99403	desgl.
„	tg $84^0\,17' = 9{,}98931$	„	9,98930	(Falsche Abrnndung.)

Ob der abgekürzte Werth für tg $3^0\,41' = 0{,}06437 \cdot 50000$ an fünfter Stelle auf 8 zu erhöhen, bezw. bei 7 zu belassen ist, gedenkt Herr Professor

*) Ein Auszug aus meiner in dieser Zeitschrift mehrfach erwähnten sechsstelligeu numerisch-trigonometrischen Tafel.

Dr. Schubert nach einer mir gegebenen Nachricht durch directes Nachrechnen zu entscheiden, desgleichen auch ob der fünfstellige Werth für tg 60° 29′

1,76629 oder 1,76630 lautet.

Eine weitere für die oben erwähnte rechnerische Behandlung des Polygonzuges mittelst Maschine in Betracht kommende Tafel enthält das zu der auf Seite 625 des Jahrgangs 1892 dieser Zeitschrift beschriebenen Scherer'schen logarithmischen Rechentafel gehörige Heftchen. Da Letzteres bereits an vielen Orten Aufnahme und in Aufsätzen mehrfache Erwähnung gefunden hat, dürfte wohl die Mittheilung, dass diese Tafel ungefähr 270 Abrundungsfehler enthält, für die Besitzer und Kenner derselben von Interesse sein.

Potsdam, Juni 1897. *H. Sossna.*

Bücherschau.

Kulturtechnischer Wasserbau. Handbuch für Studirende und Praktiker von Adolf Friedrich, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Mit 602 Textabbildungen und 32 Tafeln. Berlin S.W., 1897. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlag für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen. Hedemannstrasse 10. 759 Seiten Text. Preis Mk. 28 geb.

Der rühmlichst bekannte Verlag von Paul Parey beschränkt sich in seinen von ihm herausgegebenen Werken auf das Gebiet der Landwirthschaft und die Gebiete des Wissens und der Technik, welche mit der Landwirthschaft in enger Verbindung stehen, hat dafür aber auch das Bestreben, auf diesem Gebiete eine führende Stellung einzunehmen und hat sich auf demselben durch hervorragende Leistungen ausgezeichnet. Nachdem er erst im vorigen Jahre das werthvolle Vogler'sche Werk: Grundlehren der Kulturtechnik den Studirenden und Praktikern gebracht hatte, erschien in diesem Jahre das vorgenannte gleichvorzügliche Werk von Professor Friedrich. Es ist fast des Guten zu viel gethan in zwei auf einander folgenden Jahren zwei fast den gleichen Stoff behandelnde Werke herauszugehen und ein Wagniss, dem beschränkten Markte so reiche Zufuhr zuzuführen. Dennoch wird der Markt auch dieses Werk entgegenkommend aufnehmen, ist es doch in der Anlage und Behandlung des Stoffes von dem Vogler'schen Werke sehr verschieden. Während dieses Theilen der Bodenkunde, der Botanik, der Mechanik und Tracirung als Vorwissenschaften der eigentlichen Kulturtechnik einen breiten Platz — die grössere Hälfte des Buches — einräumt, setzt Friedrich diese Vorwissenschaften als bekannt voraus und wendet sich sofort den eigentlich kulturtechnischen Aufgaben zu, diese bald erweiternd, bald durch neue Capitel ergänzend, aber auch einzelne Theile, welche schon in gediegenen Specialwerken vollständige Bearbeitung gefunden haben, fast ausschliessend.

Von einer ausführlichen Bearbeitung sind die Aufgaben der Regulirung von Wasserläufen, der Wildbachverbauung, der Stauanlagen

ausgeschlossen, dagegen sind in den Kreis des kulturtechnischen Arbeitsfeldes die Aufgaben des Baus von Stauweihern, der Wasserversorgung von Ortschaften, der Entwässerung von Ortschaften und Reinigung der Abwässer einbezogen.

Eine kurze Inhaltsübersicht des Werkes, bei deren Angabe wir durch vergleichenden Hinweis auf die Grundlehren der Kulturtechnik von Vogler auch feststellen können, welche Theile der kulturtechnischen Lehren eine ausführlichere Behandlung erfahren haben, wird unseren Lesern Gelegenheit geben, zu beurtheilen, welchen Werth das Buch für sie hat, uns aber, die Anordnung und Darstellung des bearbeiteten Stoffes darzulegen.

Im ersten Theile: „Allgemeine Meliorationslehre" behandelt der Verfasser die Grundlagen jedes Seins, den Erdboden und das Wasser, deren Einwirkungen aufeinander zu regeln und so weit als möglich zu beherrschen, Zweck jeder kulturtechnischen Melioration ist. Eintheilung Untersuchung und Eigenschaften der verschiedenen Bodenarten werden auf 24 Seiten kurz dargelegt, während der Hydrographie ein Raum von 75 Seiten gewidmet ist. Davon entfallen 23 Seiten auf die Hydrologie, 52 Seiten auf die Hydrometrie. Im Vogler ist zwar die Hydraulik auf 157 Seiten dargelegt, die eigentliche Wassermessung beansprucht aber nur einen Raum von ca. 20 Seiten. Während in den Grundlehren der Kulturtechnik das Hauptgewicht darauf gelegt ist, die zur Berechnung der Wassermengen bezw. der Geschwindigkeit dienenden Formeln zu entwickeln und zu beweisen, sind im kulturtechnischen Wasserbau die Formeln als bewiesen und bekannt vorausgesetzt. Hier wird die praktische Anwendung der Formeln gezeigt, ein Hauptgewicht auf die Erklärung und Beschreibung der Instrumente etc. gelegt und ihr Gebrauch erläutert.

Wir finden im ersten Theile für den praktischen Techniker eine ausführliche Anweisung zur Ausführung von Schlämmanalysen, Anweisung für geognostische Bodenuntersuchungen, Beschreibung der Werkzeuge, Anleitung zur Darstellung zusammenhängender Bodenprofile, zu Wasseranalysen, zur Herstellung von Grundwasserschichtenplänen, zur Messung der Regenhöhen und der Niederschlagsmengen. Hieran schliessen sich eingehende Besprechungen der Wassergeschwindigkeitsmesser, der Schwimmer, der hydrometrischen Röhren in ihren verschiedenen Ausführungen und Vervollkommnungen, der hydrometrischem Flügel, vom Woltmann'schen Flügel bis zu Harlacher's elektrischem Integrator, des Arwidson'schen Stromgeschwindigkeitsmessers und der statischen Strommesser. Weiter folgt die Beschreibung der zur unmittelbaren Wassermessung dienenden Instrumente und die Wassermengenbestimmung aus Durchflussöffnungen, vollkommenen und unvollkommenen Ueberfällen in ihren verschiedenartigen Formen durch zahlreiche Beispiele erläutert, ferner die Wassermengenmessung aus Querschnitt und Geschwindigkeit,

wobei die letztere theils aus der Formel von Ganguillet und Kutter berechnet, theils durch directe Beobachtung bestimmt sein kann. Den Schluss des ersten Theils bildet dann die Berechnung der Wassermengen in geschlossenen Leitungen mit und ohne Ueberdruck.

Der zweite Theil des Werkes behandelt den Erdbau auf 90 Seiten und umfasst zunächst die Projectsarbeiten mit den Preisanalysen für Lösung und Transport des Bodens nach den verschiedenen Bodenkategorien und den Massenermittelungen und der Massenvertheilung, weiter die Bauarbeiten getrennt nach Dammschüttungen, Herstellung der Einschnitte, Fundamentgruben, Stollen und Schächte in ihren einzelnen Arbeitsstadien, Absteckungen, Profilirungen, Schutzvorkehrungen gegen Abrutschen und Einwirkungen des Wassers und schliesslich die Herstellung der vorkommenden kleineren Kunstbauten, als kleinere Durchlässe und Brücken. Alle diese Arbeiten sind durch zahlreiche, vollständig durchgeführte Beispiele und die Constructionen der Bauwerke durch specielle statische Berechnungen erläutert. In den „Grundlehren der Kulturtechnik“ ist der Bankunde ein Raum von 166 Seiten gewährt. Hierbei sind die Capitel des Wegbaues, des Grundbaues und der Stauanlagen, welche im Friedrich'schen Werke keine Aufnahme gefunden haben, oder nur gestreift sind, ausführlicher behandelt, dagegen hat der Erdbau selbst im kulturtechnischen Wasserbau eine eingehendere Bearbeitung gefunden.

Der dritte Abschnitt von 94 Seiten enthält die Aufgaben der Bodenentwässerung. Nach einem allgemeinen einleitenden Capitel über Ursache, Art und Nachtheile der Versumpfung mit Angabe allgemein zu befolgender Grundsätze wird über die Entwässerung durch offene Gräben das Nötbige gesagt und die Schaffung von künstlicher Vorfluth eingehender behandelt. Den Haupttheil des dritten Abschnittes bildet natürlich die Entwässerung durch Drainage. Er enthält alles, was über diese Melioration zu sagen ist, ebenfalls an zahlreichen Beispielen erläutert. Hervorzuheben ist der kritische Standpunkt des Verfassers zur Querdrainage, der sich den Vortheilen der Querdrainage, aber auch ihren Nachtheilen nicht verschliesst und in den Worten austönt: „Jedenfalls werden erst später jahrelange Versuchsresultate sicheren Aufschluss darüber geben, ob die Querdrainage oder die Längsdrainage im Allgemeinen vorzuziehen ist.“ Allerdings fügt er hinzu, dass in stark geneigtem Terrain auch heute schon die Frage zu Gunsten der Querdrainage entschieden sei. Der Schluss des Abschnittes enthält die Entwässerung und Kultur der Moorböden.

Sachlich ist nun allerdings dieser dritte Abschnitt von den Capiteln II. Entwässerung, III. Drainage, IV. Moorkultur des kulturtechnischen Abschnittes in den Grundlehren der Kulturtechnik nicht wesentlich verschieden, wohl aber in den Erläuterungen, den Beispielen und der subjectiven Bearbeitung, so dass auch hier ein Studium nach beiden Lehrbüchern entschieden förderlich ist.

Im vierten Abschnitt der Bodenbewässerung werden zunächst die Wirkungen der Bewässernng erläutert, dann die Güte des Wassers, die Wässernngszeiten, das erforderliche Wasserquantnm für anfeuchtende und düngende Bewässerung; die Wasserverluste, die Wiederbenutzung des Wassers, die Bewässerung im Umlauf besprochen.

Ausführlich wird danu die Wasserbeschaffung durch Ableitung mit natürlichem Gefälle, wobei das bis dahin vernachlässigte Gebiet der Schleusenbauten, Aqnäducte und ähnlicher Banwerke seine Bearbeitung findet, und durch künstliche Hebung behandelt, ferner die Wasserbeschaffung durch Sammelteiche, Stanweiher und die Beuutzung der Abfallwässer. Hieran gliedert sich eine Besprechung der allgemeinen Bewässerungsformen: der Rückstauung, der Einstauung, der Ueberstanung, der Stauberieselung und der Berieselnng, letztere in Hang- und Rückenbau und Röhrenbewässerung geschieden, Hang- und Rückenbau auch nach der Bauform in natürlichen und künstlichen Bauten auseinandergehalten. Zum Schluss wird die Bauausführung und der Betrieb der Bewässernngsanlagen dnrchgenommen.

Auch dieser 112 Seiten umfassende Abschnitt deckt sich ziemlich mit dem Capitel V: „Bewässernng des kulturtechnischen Theiles der Grnndlehren der Kulturtechnik", doch gilt auch hier das bei Abschnitt III Gesagte.

Abschnitt V behandelt die Anlage von Stanweihern auf 158 Seiten. Es mag nun hier eingeschaltet werden, dass der Verfasser Stauweiher und die durch Thalsperren hergestellten grossen Gebirgsreservoire identificirt, was ja insoweit berechtigt ist, als dieselben sich nur nach dem Fassungsvermögen und der Höhe des Aufstaues unterscheiden, während der Bau nach deu gleichen Regeln erfolgt.

Verfasser theilt die Thalsperren nach ihrem Zwecke in Sammelreservoire zur Abgabe von Nutzwasser an Städte, Industriewerke, Bewässerungsanlagen und Schifffahrtskanäle und Entlastnngsreservoire zur Zurückhaltung des Theiles der Sommerhochwasser, welcher von dem Flusslanfe unschädlich nicht weiter geleitet werden kanu. Eingehend werden hierauf die Gesichtspunkte dargelegt, welche für die Wahl der Abschlussstelle des Thales maassgebend sind.

Es folgen dann die Profilberechnungen der Thalsperren aus Mauerwerk, die Abmessung der Ueberfallgerinne und Grnndablässe, ihre Construction, Wehrablässe, Abflussgerinne, sowie die Bestimmnng etwaiger Umlaufkanäle. Im Anschlusse werden die nothwendigen Nebenbauten, wie Wächterhäuser, Schotter- und Sandablagernngsbassins, Auffangrechen, Wege- und Strassenbauten, Verbauung von Wildbächen und Runsen nnd der Grunderwerb besprochen. Nachdem auch noch die Thalsperren aus Erddämmen abgehandelt sind, werden die Berechnungeu des Fassungsraumes der Thalsperren für Sammel-, Entlastnngs- nnd combinirte Reservoire der Reihe nach gezeigt. Bei der Wichtigkeit derartiger Bauten

ist auf die Bauausführung besonderes Gewicht zu legen und ist deshalb der Entwurf der Baubedingungen beigegeben, welche der Ausführung der Thalsperre im Jaispitzthale zu Grunde gelegt waren, welche aber für ähnliche Bauten allgemein anwendbar sind, da sie ein Compendium der praktischen Bauthätigkeit darstellen. Hieran schliessen sich Angaben über die Kosten ausgeführter Thalsperren und der für Wasserbauten in Niederösterreich geltenden Einheitspreise. Der Schluss des Abschnitts ist der Besprechung verschiedener in Deutschland, Frankreich, England, Indien und Oesterreich ausgeführten Thalsperren gewidmet.

Der sechste Abschnitt behandelt die Wasserversorgung der Städte (100 Seiten). Zu unterscheiden sind Wasserleitungen für Trink- und für Nutzwasser und für beide Zwecke. Der Inhalt der wichtigsten Capitel sind: „Die Bestimmung des Wasserbedarfes nach den einzelnen Zwecken der Leitung, die Wassergewinnung aus Quellen, Grundwasserströmen, Flüssen und aus Stauweihern, die Zuleitung in offenen Gerinnen, gedeckten Canalleitungen, eisernen Druckrohrleitungen mit natürlichem Gefälle, oder nach künstlicher Hebung des Wassers, die Anlage der Hochreservoire, ihre Construction und Kosten, die Zuleitung zum Stadtnetz, das Stadtrohrnetz und seine Verzweigung, das Röhrenmaterial und Zubehör, sowie die Wasserabgabe. An diesen reichen Inhalt schliesst sich dann noch die werthvolle Beschreibung zweier ausgeführten Wasserversorgungsanlagen. Im siebenten Abschnitt finden wir die wichtigen Aufgaben der Entwässerung der Ortschaften und die Reinigung der Abwässer besprochen. Die Bestimmung der abzuführenden Wassermengen, welche sich aus Regenmengen, aus dem Gebrauchswasser, dem Abfallwasser und dem Grundwasser zusammensetzen, wird ihrer Wichtigkeit entsprechend ausführlich behandelt, hierauf werden über Nothauslässe, die Dimensionirung der Kanäle, ihre Preise, Gefälle und Tiefanlage die nöthigen Ausführungen gemacht. Einer Beschreibung der Lampen-, Einsteig- und Ventilationsschächte folgt die der Strasseneinläufe, der Hochwasserabschlüsse und der Spülschächte. Mit der Angabe durchschnittlicher Kosten schliesst der die Entwässerung der Städte behandelnde Theil, an welchen nun die Capitel über Reinigung der abgeführten Abwässer auf chemischem Wege oder durch Filtration eventuell mit natürlicher Oxydation sich anschliessen. Hier sind als Beispiele die Reinigungsanlage der Abwässer einer Zuckerfabrik auf chemischem Wege in Verbindung mit Sedimentation und Filtration und die Erdbodenfiltrations- und Oxydationsanlage mit Staubassins einer Zuckerfabrik, deren Ausführungen sich beide sehr gut bewährt haben, genau beschrieben und erläutert. Der Abschnitt umfasst 30 Seiten.

Im achten Abschnitte folgt als Anhang eine Beschreibung verschiedener grösserer, ausgeführter kulturtechnischer Anlagen, so der genossenschaftlichen Drainageanlagen in Strebetitz (Mähren), der Ent- und Bewässerungsanlage in Rzimnits (Mähren) der genossenschaftlichen Bewässe-

rungsanlage aus dem Itzflusse bei Baunach (Unterfranken) der Bewässerungsanlage aus der Saale bei Föhrban (Oberfranken), der genossenschaftlichen Staubewässerungsanlage Leeste-Brinkum (Hannover), zweier californischer Thalsperren von Sweetwater und Bear Valley. Letztere, als horizontale Gewölbe gebaut, sind durch ihre äusserst geringen Abmessungen äusserst interessante Bauwerke, geben deshalb aber auch bezüglich ihrer Haltbarkeit zu den ernstesten Befürchtungen Anlass. Den Schluss des Abschnittes bildet der Abdruck eines Normalstatuts für Genossenschaften, Formulare zu Eingaben an Behörden und eine Tabelle über Gewichte und Festigkeiten der wichtigsten Baumaterialien.

Hierauf folgen noch 32 Tafeln in bester Ausführung, enthaltend eine Niederschlagskarte von Mähren und Oesterreichisch-Schlesien, graphische Darstellungen, Darstellung verschiedener Bauwerke und die Karten der im Abschnitt VIII besprochenen kulturtechnischen Anlagen.

Die Abschnitte V—VIII haben in den Grundlehren der Kulturtechnik keine entsprechenden Abschnitte und kann man nach der erfolgten Gegenüberstellung beider Werke wohl die Schlussfolgerung ziehen, dass eins das andere nicht überflüssig macht, sondern dass sich dieselben in schöuster Weise ergänzen. Als Vorzüge des Friedrich'schen Werkes sind neben dem angegebenen reichen Inhalte die planmässige Eintheilung des Stoffes, die klaren Ausführungen und die packende Darstellung, welche dem Leser die fertige Anlage aus den Einzelheiten nach und nach emporwachsen lässt, die reiche Anzahl der gediegenen Textabbildungen und die vorzüglichen Tafeln hervorzuheben, es dürfte auch unangebracht sein, solchem Werke gegenüber subjective Wünsche und Ansichten über Vergrösserung des Stoffes oder dergleichen zum Ausdruck zu bringen. Es sei vielmehr hier nur einzelner weniger Punkte Erwähnung gethan, die vielleicht einer Richtigstellung bedürfen und in der nächsten Ausgabe Berücksichtigung finden könnten. Auf Seite 36 ist zur Berechnung des Niederschlaggebietes eine Näherungsformel angeführt $Fl\,qm = \frac{b_0 + b_1 \ldots b\,n}{n+1} \cdot L\,m$. Es ist leicht einzusehen, dass diese Formel nur richtig ist, wenn $\frac{b_0 + b\,n}{2}$ gleich der mittleren Breite der Fläche ist, und dass die Formel für Werthe b_0 und $b_n = 0$, wie im vorliegenden Falle, gegen die Berechnung mit der Planimeterharfe den Werth um $\frac{Fl\,qm}{n+1}$ zu klein angiebt. Bei dem in Frage kommenden Beispiele ist $n = 11$ $Fl\,qm = 6\,583\,000$ qm, die Fläche also um 55 ha und die Regenmenge um rund 8,200 cbm zu klein erhalten. Wenn nun auch eingewendet werden kann, dass weder die Fläche so genau begrenzt ist, dass eine genaue Berechnung nothwendig wäre, noch die Regenhöhe ganz scharf festgestellt werden kann, so glaube ich doch, dass die schärfere Rechnung mit Planimeter oder Harfe, welche auch nicht mehr

Zeit beansprucht, anzuwenden ist, um der Möglichkeit einer Fehlerhäufung vorzubeugen.

Ferner ist auf Seite 235 angeführt, dass die Königliche Generalcommission für Schlesien als abzuführende Drainwassermengen 0,31 und 0,37 l pro ha und Sec. annimmt. Schon in der II. Auflage der Draininstruction von 1884 ist nach den Feststellungen des jetzigen Vermessungsinspectors Saatz eine Wassermenge von 0,65 l eingeführt, während in der III. Auflage 0,65 für Flachland und 0,75 für das Gebirge vorgeschrieben werden, zudem sind hier durch Einführung der Vincent'schen Röhrencoefficienten die entwässerten Flächen verkleinert.

Auf einer Seite 239 wird noch die Abänderung der Geschwindigkeitsformel des Wassers in Drainröhren durch Prof. Gieseler $v = 20\sqrt{dJ}$ als entsprechender hingestellt, als die Formel von Möllendorf und Wäge $v = 3{,}59\sqrt{\frac{46{,}5\,dh}{l + 46{,}5\,d}}$, welche nur nach Versuchen mit kurzen Drainsträngen aufgestellt und daher nicht verlässlich sei. Die Gieseler'sche Formel ist aber auf gar keine Versuche basirt und hat nur den Vorzug der einfachen, leicht merkbaren Form und der durch die willkürliche Abrundung des Coefficienten 24,5 nach 20 entstehenden kleineren Werthe v. Der Rechenvortheil ist ein sehr geringer, denn v variirt ebenfalls nur nach $\sqrt{\frac{h}{l}}$ in der Wäge'schen Formel und man hat nach derselben nur für $\frac{h}{l} = 1$ für jeden Rohrdurchmesser eine Constante auszurechnen, welche mit $\sqrt{\frac{h}{l}} = \sqrt{J}$ für jedes Gefälle zu multipliciren ist. Die Constante $20\sqrt{d}$ nach Gieseler ist in den meisten Fällen auch eine Irrationalzahl.

Auf Seite 275 ist eine Skizze einer Querdrainage in Palocsa (Ungarn) zur Darstellung gebracht. Beim Anblick derselben überkommt dem Beschauer der Eindruck eines Tropengewitters, so zackig ist die Lage der Sange- und Sammeldrains. Fast kein Drain, der nicht gegen die Richtung des Sammeldrains (ca. 120 Grad) in denselben einmündete, kein Sammler, der nicht 5 bis 6 mal in scharfen Ecken von ca. 60° hin und her geführt wäre! Ein solches Spazierenführen des Wassers ist wohl noch nie dagewesen. Der Grund zu diesem eigenartigen Project liegt in dem starken Gefälle des Drainagefeldes, bei welchem ein Ueberschreiten einer gewissen Maximalgeschwindigkeit des Wassers in den Drainröhren vermieden werden sollte. Das wäre aber auch auf andere Weise zu erreichen gewesen, und deshalb dürfte die Skizze nicht als Muster, sondern höchstens als Curiosum hingestellt werden.

Die auf Seite 274 u. ff. aufgestellte Preisanalyse für die Fertigstellung eines lfd. Meters Draingrabens ist wohl nicht ganz zu-

treffend und wenigstens im Widersprnch mit den Seite 259 angegebenen Erfahrungspreisen. Ueberhaupt ist es wohl misslich den Preis aus dem Tagelohnsatze von 1 Mark für einen gewöhnlichen Arbeiter herleiten zu wollen, wenn die Arbeit gelernte Arbeiter erfordert nnd diese Arbeiter mit einem täglicheu Verdieuste von 2,50 Mark kanm znfrieden sind. Man vergleiche auch: Nach der Analyse Seite 274 soll ein Arbeiter im Sandboden 9,3 laufende m Drains anfgraben können, nach den Erfahrungen Seite 259 stellt ein Drain-Arbeiter in leichtem Boden 30 lfd. m her. Nach hiesigen Erfahrungen ist das noch keineswegs die Maximalleistung in reinem Stichboden.

Natürlich können diese kleinen Unrichtigkeiten, welche der Herr Verfasser vielleicht in der zweiten Auflage beseitigen wird, den hohen Werth des Werkes nicht herabsetzen, es bleibt ein nach jeder Richtung, nach Form, Inhalt und Ausstattnng gleich gediegenes Werk, wie es vollkommener schwer zu finden sein wird. *Seyfert.*

Methodisches Lehrbuch der Elementar-Mathematik von Director Dr. G. Holzmüller. Dritter Theil, Lehr- und Uebungsstoff zur freien Auswahl für die Prima realistischer Vollanstalten und höherer Fachschulen, nebst Vorbereitungen auf die Hochschul-Mathematik. Mit 160 Figuren im Text. Leipzig 1895, B. G. Teubner. (224 S.)

Ein sehr inhaltsreiches Bnch, das von den vorgeschrittenen Schülern und den angehenden Stndirenden mit grossem Vortheil benutzt werden wird. Es enthält eine Auswahl der wichtigsten Gegenstände aus den höheren Theilen der gesammten Elementar-Mathematik mit Auwendnngen auf die Mechanik nach einer für den Unterricht trefflichen Methode dargestellt. Wir finden hier unter anderem die Fundamentalsätze der neueren Geometrie, Sätze über Trägheitsmomente, Kegelschnittflächen und zugehörige Körper, die sphärische Trigonometrie, die algebraische Analysis nebst Anwendungen auf die Geometrie — darin auch einiges, soweit es in den Rahmen des Bnches passt, über die Convergenz unendlicher Reihen und die Gleichungen höheren Grades — nnd schliesslich in einem Anhange noch die Behandlung der involutorischen Punktreihen und Strahlenbüschel. *P.*

Vereinsangelegenheiten.

Mecklenburgischer Geometer-Verein.

In der 35. Hauptversammlnng, welche am 27. Februar 1897 in Schwerin stattfand, berichtete der Vorsitzende, Kammeringenieur Vogeler zunächst über die Theilnahme des Vereins auf der Versammlung des Deutschen Geometer-Vereins im Juli 1896 in Dresden, worüber schon früher Herr Renard als Delegirter des Vereins weitere Mittheilungen

gemacht hatte. Auf der Versammlung des Mecklenburgischen Vereins am 7. März 1896 war eine Commission gewählt worden zur Ausarbeitung einer Denkschrift über die in Aussicht genommene Schaffung von mittlerem und kleinerem Grundbesitz in Mecklenburg, diese Commission ist mit ihren Arbeiten noch nicht zum Abschluss gekommen.

Am Schlusse des vorigen Jahres zählte der Verein 60 Mitglieder und 1 Ehrenmitglied und jetzt 58 Mitglieder und 1 Ehrenmitglied.

Ein längerer Bericht des Vorsitzenden befasste sich mit der Stellung der Mecklenburgischen Ingenieure im Allgemeinen und mit den Forderungen: „Mathematik und allgemeine Bildung", insbesondere mit der pecuniären Stellung der Districts- und Kammeringenieure.

Als Zusammenfassung dessen, was nach Ansicht des Vereins zur Geltung unseres Standes nöthig ist und angestrebt werden muss, sind folgende vier Punkte bezeichnet worden:

1. Gehaltsaufbesserung der Districts- und Kammeringenieure,
2. das beamtliche Votum für die Districtsingenieure,
3. Festsetzung einer Taxe für die nicht angestellten, geprüften Ingenieure,
4. Ernennung der letzteren zu Regierungsingenieuren und Berücksichtigung derselben in erster Linie durch das hohe Ministerium bei vorliegenden Arbeiten.

Die Neuwahl der Vorstandschaft und der Kassen-Revisoren hatte folgendes Ergebniss:

1. Vorsitzender Herr Kammeringenieur Vogeler,
2. „ „ Forsttaxator Nebee,
1. Schriftführer „ Kammeringenieur Oertling,
2. „ „ Forstrevisor Wilhelmi,

Kassirer Herr Kammeringenieur Kortüm.

Die Wahl als Kassen-Revisoren fiel auf die Herren Kammeringenieur Duncker und Forstgeometer Tolzien.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Mocnik, F. v., Fünfstellige Logarithmen-Tafeln. Leipzig 1897. gr. 8. 12 u. 71 pg. 1,20 Mk. Logarithmisch-trigonometrische Tafeln. 5. Aufl. Leipzig 1897. gr. 8°. 12 und 77 pg. 1,30 Mk.

Valentiner, W., Handwörterbuch der Astronomie. Herausgegeben unter Mitwirkung von E. Becker, N. Herz, N. v. Konkoly u. A. (2 Bände in 12—15 Lieferungen.) Breslau 1867. gr. 8. mit Tafeln und Holzschnitten. — Liefg. 8 und 9: pg. 1—240 (v. Band II) mit 3 Tafeln. Jede Liefg. 3,60 Mk.

Band I: Abendweite-Finsternisse. 843 pg. mit 3 Tafeln und 241 Holzschnitten. Mk. 24, in Halbfranzband Mk. 26,40.

Busse, F., Ueber eine specielle conforme Abbildung der Flächen constanten Krümmungsmaasses auf die Ebene. Mit einem Anhange, enthaltend die Litteratur über die Flächen constanten Krümmungsmaasses. Göttingen 1896. gr. 8. 31 pg. 2 Mk.

Riem, J., Rechentabellen für Multiplication und Division. Mit einem Vorworte von H. Kinkelin. Deutsch u. Französisch. Basel 1897. Lex. 8. 12 u. 179 pg. 10 Mk.

Harrwitz, F., Verzeichniss der Adressen sämmtlicher Sternwarten, Universitäten, technischen Hochschulen und zahlreicher anderer wissenschaftlicher Institute und Lehranstalten des In- und Auslandes, sowie von deutschen und ausländischen Gesellschaften und Vereinen, welche für den Absatz von wissenschaftlichen Apparaten und Instrumenten von Interesse sind. Nebst Angaben über Ausbildungsanstalten für Mechaniker u. s. w. Berlin 1897. gr. 8. 104 pg. 3 Mk.

Helmert, F. R., Bestimmung der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft auf 22 Stationen von der Ostsee bei Kolberg bis zur Schneekoppe. (Veröffentlichung des K. Preuss. Geodät. Institutes.) Berlin 1896. gr. 8. 14 u. 288 pg. mit 4 Tafeln. 10 Mk.

Jahresbericht des Directors des Königl. Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1895 bis April 1896. Berlin 1896. gr. 8. 27 pg. 1 Mk.

Arbeiten, Astronomisch-geodätische, des K. K. Militärgeographischen Institutes in Wien. (Publicationen für die internationale Erdmessung.) Band IX: Trigonometrische Arbeiten. Theil 5: Beobachtungen im Dreiecknetze in Nieder- u. Ober-Oesterreich u. in den angrenzenden Theilen von Mähren, Ungarn und Steiermark. Wien 1897. gr. 4. 8 u. 385 pg. mit 3 Tafeln. 16 Mk.

Präcisions-Nivellement, Schweizerisches. — Die Fixpunkte des Schweizer. Präcisions-Nivellements. (Les Repères du Nivellement de précision de la Suisse.) Herausgegeben durch das Eidgenössische Topographische Bureau. Lieferung I—V. Basel 1894—96. Fol. 48, 47, 43, 47 u. 50 pg. mit Holzschnitten. Jede Liefg. 3,50 Mk.

Triangulation de la Suisse. — Les Résultats de la Triangulation de la Suisse. Publication du Bureau Topographique Fédéral. Livraison I: Canton de Genève, 1896. Berne 1897. 4. 27 pg. 2 Mk.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Begründet durch C. Ohrtmann. Unter besonderer Mitwirkung von F. Müller und A. Wangerin herausgegeben von E. Lampe. Band XXV: Jahrg. 1893 und 1894. Heft 3. Berlin 1897. gr. 8. pg. 92 und 1317—1996. 19 Mk.

Band XXV, jetzt vollständig in 3 Heften, 2088 pg. Mk. 51.

Müller, O., Hilfstafeln für praktische Messkunde, nebst logarithmisch-trigonometrischen Tafeln. Zürich 1896. 8. 2,40 Mk.

Die Wegekrümmungen. Unter besonderer Rücksichtnahme auf Langholzverkehr und auf die Gestaltung der Wegeverbindungen in be-

bauten Ortstheilen zum Gebrauche für Strassen-, Eisenbahn- und Forstbeamte, Stadtbauämter, Geometer n. s. w. bearbeitet von Wilhelm Schiege, Königl. Sächs. Strassen- nnd Wasser-Bauinspector. Mit 4 Text-Abbildungen, 12 Tabellen und 3 Tafeln. Freiberg in Sachsen. Craz & Gerlach (Joh. Stettner) 1896. Preis 1,60 Mk. R.

History of Modern Mathematics. By David Eugene Smith, Ph. D. Professor of Mathematics in Michigan State Normal School. Ypsilanti, Mich. U. S. A. Reprinted from Higher Mathematics, published by John Wiley and Sons, New York. Chapman and Hall, Limited, London. 1896. Copyright 1896, by Mansfield Merriman and Robert S. Woodward. G.

Treasnry department U. S. Coast and Geodetic Survey. W. W. Duffield Snperintendent. Astronomy. A graphic method of Reducing stars from mean to apparent places. By E. D. Preston, Assistant. Appendix No. 7. Report for 1895. Washington 1896. Government Printing Office. G.

Der Oderstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse, herausgegeben vom Bureau des Ausschusses zur Untersuchung der Hochwasserverhältnisse. Mit 36 Kartenbeilagen. Berlin 1896. Dietrich Reimer, geographische Verlagsanstalt.

Die Theilung der Grundstücke, insbesondere unter Zugrundelegung rechtwinkeliger Coordinaten, nebst 4 stelligen Logarithmen und trigonometrischen Tafeln und einer Quadrattafel. Bearbeitet von F. G. Gauss; Königl. Preuss. Wirklichen Geheimen Oberfinanzrathe. 3. Auflage. Berlin 1896. R. v. Deckers Verlag G. Schenck.

Curven-Tafeln zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit unter Druck liegender Bauwerke in Entwässerungs- und Bewässerungsgräben (Durchlässe, Ueberleitungen, Einlass- nnd Abfallkastenschleusen). Zum Gebrauche beim Projectiren von Ent- und Bewässerungsanlagen, bearbeitet von Ferd. Hürter, Königl. Ober-Landmesser und Vorsteher des meliorations-technischen Bureaus der Königl. General-Commission zu Münster i. W. Heransgegeben mit Unterstützung des Königl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten. Berlin SW. 1897. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Hedemannstr. 10. 3 Mark.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Landesvermessung von Schwarzburg-Sondershausen, von Jordan. — Die Leibniz'sche Rechenmaschine, von Burkhardt. — Ueber die Ablesungsgenauigkeit an Nivellirscalen, von Reinhertz. — Nochmals die Ausbildung und die Stellung der Eisenbahn-Landmesser, von Winckel. — Tafelberichtigungen, von Soeena. — **Bücherschau.** — **Vereinsangelegenheiten.** — **Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 14. Band XXVI.

15. Juli.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Bohnenberger.

Zur Feier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Königs von Württemberg am 25. Februar 1897 hat Professor Brill in Tübingen eine Rede über Bohnenberger gehalten, welche in der Zeitschrift „Aus dem Schwarzwald“ V. Jahrgang, April und Mai 1897, veröffentlicht und für unsere Zeitschr. f. V. zur Verfügung gestellt wurde. Da zugleich das Cliché von Bohnenberger's Bildniss erlangt werden konnte, bringen wir einen Auszug aus Brill's Rede, mit Bohnenberger's Bildniss und dazu noch Weiteres sich Anschliessendes hier zur Mittheilung:

Am Thor des Tübinger Schlosses, in dem Garten vor dem inneren Portal, steht ein Häuschen mit einer Drehkuppel, die den Ausblick nach dem Himmel gestattet. Es birgt ein Instrument, das bei der württembergischen Landesvermessung wichtige Dienste geleistet hat. An den Garten stösst der nördliche Schlossthurm an, in dessen unteren Räumen sich ehedem der Hörsaal für Physik und Mathematik befand, während die oberen die Instrumente des astronomischen Observatoriums noch heute beherbergen. Der Blitzableiter des Thurms bezeichnet den Mittelpunkt der württembergischen Landesaufnahme, den Ursprung des Coordinatensystems.

Von der Bank unter der Linde, die vor dem Schlossportal steht, geniesst man den Ausblick auf den Neckar und das nach Süden sich aufwärts ziehende Steinlachthal. Die Mittagslinie des Observatoriums geht, wie etwa der Kompass uns belehrt, über Kresbach nach Dusslingen hin. Von der Richtung dieser Linie nach rechts und links schweift das Auge nach der fernen Alb, deren Gipfel zahlreiche für die Landesaufnahme wichtige Punkte tragen: links der Rossberg, der Nenffen, rechts von der Mittagslinie der Hohenzollern, im fernen Westen, nur vom Dache des Observatoriums aus sichtbar, die Höhen des Schwarz-

Bohnenberger.

geboren den 5. Juni 1765 in Simmozheim,
gestorben den 19. April 1831 in Tübingen.

walds, darunter die Hornisgrinde. Alle diese Punkte dienten als Dreiecks-punkte ersten Ranges bei der Landesaufnahme.

Wo immer von ihr die Rede ist, in Einzelaufsätzen und in den Lehrbüchern der Feldmesskunst, steht das Tübinger Observatorium als der Punkt, auf den die Aufnahme bezogen wird, obenan. Aber auch der geistige Mittelpunkt der Vermessung befand sich in Tübingen. Der Name des Professors Bohnenberger ist unauflöslich mit dem grossen Werk verknüpft. So ist es wohl Ehrenpflicht der Universität, das Gedächtniss an diesen auch als Physiker und Astronom berühmten Mann wieder einmal aufleben zu lassen.

Johann Gottlieb Friedrich Bohnenberger war geboren 1765 in Simmozheim im württembergischen Schwarzwald. Sein Vater, der Pfarrer Gottlieb Christian Bohnenberger, war ein Liebhaber der Physik und hatte sich ein kleines Laboratorium eingerichtet, wo er Versuche auf dem Gebiete der Elektricitätslehre anstellte, mit denen er auch an die Oeffentlichkeit trat. Die Lieblingsbeschäftigung des Vaters umfasste der Sohn mit Neigung und Talent. So trat der auch mathematisch trefflich beanlagte Jüngling schon früh das geistige Erbe eines Menschenlebens an. Auf der Hochschule widmete sich der junge Bohnenberger zwar zunächst dem Studium der Theologie, weil der einzige Weg zum höheren Lehramt damals durch das Stift ging; aber er trieb nebenher eifrig Mathematik und Physik bei Professor Pfleiderer. Die Beobachtung eines Merkurdurchgauges des damals 21jährigen fand Aufnahme in Bode's Jahrbüchern. 1789 wurde Bohnenberger Pfarrvicar bei seinem Vater, der inzwischen nach Altburg bei Calw versetzt worden war. Dort baute er in dessen Werkstatt einen 20zölligen Quadranten aus Holz, an dem er die geographische Lage von Altburg mit verhältnissmässig grosser Genauigkeit bestimmte. Seine Untersuchungen über den Einfluss der Fehler dieses Instruments und ähnliche Forschungen an einem Spiegel-Sextanten von Ramsden lieferten das Material zu seinem 1795 erschienenen Werk, betitelt: „Anleitung zu geographischen Ortsbestimmungen", einem Buche für Liebhaber der Astronomie, die über keine Sternwarte verfügen. Es war die erste Schrift, mit der Bohnenberger, abgesehen von einigen Beobachtungsnotizen, überhaupt an die Oeffentlichkeit trat; der damals Dreissigjährige scheint es überhaupt auf der Bahn zum Ruhm niemals eilig gehabt zu haben.

Im Jahre 1793 legte Bohnenberger dem Herzog Karl Eugen ein Manuscript vor: Beiträge zur Verfertigung einer Karte von Württemberg. Der Herzog, der sich der guten Erfolge erinnern mochte, die er mit der Unterstützung des Mathematikers Joh. Friedr. Pfaff, eines ehemaligen Karlsschülers, erzielt hatte, gewährte dem jungen Manne ein Reisestipendium auf zwei Jahre. So begab sich Bohnenberger 1793 nach Gotha, wo auf dem Seeberg der berühmte v. Zach eine Sternwarte trefflich eingerichtet hatte, um sich unter v. Zach's Leitung in dem Gebrauch astronomischer

Instrumente zu vervollkommen. Von da wandte er sich nach Göttingen, der jungen, reichausgestatteten Universität, die schon in jener Zeit durch Mathematiker und Physiker wie Kästner und Lichtenberg neben zahlreichen Hilfskräften für Astronomie und für technische Fächer den Ruf einer Schule für Mathematiker erlangt hatte. 1795 in die Heimath zurückgekehrt, widmete er sich anfangs als Vicar in Altburg, von 1796 ab als Assistent an der Tübinger Sternwarte, der Zeichnung einer Karte von Württemberg in grossem Maassstab 1 : 86400, einem Unternehmen, das sich später zu jenem Kartenwerk in 40 Blättern entwickelte, das Bohnenberger in Gemeinschaft mit dem fürstlich Augsburgischen Kammerrath Amman in Dillingen herausgegeben hat.

Hierzu war eine neue Vermessung des Landes Württemberg (das damals nicht halb so gross war wie heute) nöthig. Zwar erhielt Bohnenberger von dem Herzog Friedrich Eugen einen Beitrag von 300 Gulden auf zwei Jahre. Aber was wollte das sagen gegenüber einem solchen Vorhaben, von einem Privatmann auf eigene Rechnung durchgeführt? Wohl mag Bohnenberger, als er 20 Jahre später das ganze Königreich in staatlichem Auftrag mit erheblichen Mitteln und grossem Personal zu vermessen sich anschickte, über die Kühnheit jenes ersten Wagnisses sich selbst gewundert haben. Aber eben diese Vorarbeit war es, die ihn zur Uebernahme des Vertrauensamtes befähigte.

Die Familie Bohnenberger besitzt einen Brief von Gauss an ihren Ahnherrn aus dem Jahre 1823, welcher bereits in der Zeitschr. f. Verm. 1882, S. 429—432 abgedruckt worden ist. In diesem Brief macht Gauss beiläufig den für jene Zeit merkwürdigen Vorschlag: „Wie schön wäre es, wenn einmal alle über Europa von Schottland bis zum Banat und von Copenhagen bis Genua und Formentara sich erstreckenden Messungen in ein zusammenhängendes System gebracht werden könnten. Ich möchte gerne nach Kräften dazu vorbereiten“ u. s. w. — Dieser Wunsch ist durch die Gründung der Europäischen Gradmessung 1867 in Erfüllung gegangen.

Mit solchen verfeinerten Hilfsmitteln wie sie die heutige internationale Erdmessung zur Verfügung hat, arbeitete freilich die kleine württembergische Triangulation nicht. Wohl aber stellte auch sie schon erhebliche theoretische Fragen, die Bohnenberger in seinem Universitätsprogramm von 1826: „De computandis dimensionibus trigonometricis“ etc. behandelt hat.

Schon in dem älteren Dreiecksnetz kamen Seiten von beträchtlicher Länge vor. So sind in dem Dreieck Hohenzollern-Hornisgrinde-Plättenberg zwei Seiten über 8 Meilen lang, weshalb das Dreieck sphärisch zu berechnen ist.

Uebrigens ist auch die Anwendung der Kugelgeometrie auf die Erdoberfläche nicht ohne weiteres erlaubt, weil ja die Erde keine Kugel, sondern ein Ellipsoid ist. Doch hatte schon Gauss darauf hingewiesen,

dass ein Dreiecksnetz, das sich von einem gewissen Breitengrad nicht zu weit entfernt, dennoch auf eine Kugel bezogen werden kann, welche nämlich die Erde längs des Breitenkreises berührt. Auf das gleiche Ergebniss kommt Bohnenberger in seiner Schrift, nur von ganz anderen Gesichtspunkten aus.

In der Wahl der Kartenprojection schloss sich Bohnenberger dem scharfsinnigen Leiter der bayerischen Landesaufnahme, dem Steuerrath Soldner an, der in einer 1809 verfassten Schrift ein Coordinatensystem aus Grosskreisen auf der Kugel eingeführt hatte.

Die Programmschrift „De computandis" etc. hat lebhaften Beifall gefunden und war für die nächsten Aufnahmen anderer Länder geradezu vorbildlich. Dennoch macht sie den Eindruck, als ob mathematische Speculation und theoretische Forschung der Neigung und Anlage des Verfassers nicht entsprochen haben. Die Mathematik war eben für ihn ein Nebenfach. Diese Bemerkung bestätigt ein Blick in sein 1811 erschienenes Lehrbuch der höheren Analysis. Er tritt hier für die gesunde Auffassung ein, dass der Begriff des Differentials mit der Grenzmethode des Archimedes wohl erfassbar und deshalb eine brauchbare Grundlage für die Differentialrechnung sei, was Lagrange in Abrede gestellt hatte.

Die Sonne des Weinjahres 1811 hat, wie die „Analysis", so noch ein anderes grösseres Werk von Bohnenberger gezeitigt, das hochgeschätzte Lehrbuch der Astronomie. Der Verfasser sagt in der Vorrede: „Ich habe gesucht die Lehren der Astronomie in derjenigen Ordnung vorzutragen, in welcher sie erfunden worden sind, ohne dabei mehr als die Kenntniss der Elementargeometrie und einiger Sätze von den Kegelschnitten vorauszusetzen." Diese Selbstbeschränkung in den mathematischen Hilfsmitteln, welche die Zeit geboten haben mag, liess sich gegenüber Aufgaben, wie die, Kepler's Gesetze abzuleiten, oder die feineren Untersuchungen über Präcision, Störungen u. s. w. darzustellen, nur auf Kosten der Kürze in den theoretischen Partien durchführen. Um so anziehender ist der historische Aufbau, und die Stelle, wo der moderne Wendepunkt in der Astronomie eintritt, wo die vergeblichen Versuche Kepler's geschildert werden, sein Beobachtungsmaterial mit den landläufigen Hypothesen zu bewältigen, wie er Schritt um Schritt seinen Gesetzen zugedrängt wird, wirkt, bei aller Nüchternheit der Darstellung, fast dramatisch. Ueberall verräth das Werk den praktischen Astronomen, ja bisweilen den genialen Erfinder. Enthält es doch u. a. den Vorschlag eines Reversionspendels, jener geistvollen Entdeckung, welche die Engländer dem Major Kater, der sie acht Jahre später noch einmal machte, zuschreiben.

Aber das Bild, das die bisher besprochenen Arbeiten und die Landesvermessung von dem Wesen des Gelehrten abgeben, wäre ein sehr einseitiges, wenn wir es nicht durch einen Blick auf einen weiteren Kreis

seiner Thätigkeit, der gerade die markantesten Züge seines Talentes aufweist, vervollständigten. Wie Bohnenberger, so hat auch Gauss eine Vermessung geleitet. Jedoch, wie verschieden sind die Anregungen, die beide diesem Geschäft entnommen haben. Erschloss es für Gauss eine Fundgrube tiefer geometrischer Fragen, gab es ihm den Stoff zu einem Anfsatz über Flächenkrümmung, den man noch lesen wird, wenn die Marken der Hannöverschen Gradmessung längst verwischt sein werden, so forderte der intime Verkehr mit geodätischen und astronomischen Instrumenten Bohnenberger's Erfindertalent heraus. Denn die Stärke des Mannes beruhte, was bei einem ehemaligen Stiftler verwunderlich klingen mag, in seiner praktischen Begabnng. Aehnlich wie sein grosser schwäbischer Landsmann, der Astronom Tobias Mayer in Göttingen, ein halbes Jahrhundert früher nicht so sehr dnrch seine Schriften wie dnrch seine Erfindnngen die Welt, zumal die seefahrende, zu bewunderndem Beifall gezwungen hatte, so waren es wesentlich geistvolle Beobachtungsmethoden, nene Instrnmente, mit denen Bohnenberger die Wissenschaft danernd bereichert hat. Dahin gehört das nach ihm benannte Elektrometer; dahin gehört sein Verfahren, durch Belenchtung des Fadenkreuzes den Collimationsfehler bei Meridiankreisen zu ermitteln, ein Verfahren, das dem sonst so znrückhaltenden Gauss 1826 in einem Brief an Schumacher Ausdrücke lebhaftester Anerkennung abgenöthigt hat; dahin gehört vor allem ein vielverbreitetes Lehrmittel für den astronomischen Unterricht: die Schwungmaschine, ein Apparat, der frühzeitig den Namen des Erfinders in weite Kreise getragen hat.

Heute kennt jedermann jenes rasch kreisende schwere Metallrad, dessen Achse, am einen Ende nnterstützt, sich langsam in bohrender Bewegung um diesen Endpnnkt dreht, ein Kinderspielzeug, das namentlich in Frankreich so populär ist, dass man es auf den Strassen von Paris feilhalten sieht. Der Grundgedanke zu diesem Kreisel rührt eben von Bohnenberger her. Das Interesse aber, das der Astronom dem Apparat schenkt, beruht darauf, dass jene langsame bohrende Achsenbewegung ein Abbild derjenigen ist, welche die Achse der Erde rnnd um die Achse der Erdbahn in dem grossen Zeitraum von 25800 Jahren, dem sogenannten platonischen Jahr, einmal vollzieht.

In all den Erfindnngen nnd Methoden die Bohnenberger's Namen in weite Kreise des In- und Auslandes getragen haben, in seinen Büchern und Anfsätzen, in seiner organisatorischen Thätigkeit, in der von ihm ausgehenden Anregung zu neuen literarischen Unternehmnngen bethätigt sich ein reicher Geist, ungewöhnliche Schaffenskraft nnd der durchdringende Blick des Beobachters, so dass wohl Gauss, bei der Nachricht von Bohnenberger's Tod 1831, schreiben konnte: Es ist ein grosser Verlust für die Wissenschaften.

Die Zeitgenossen schildern ihn als einen Mann von Herzensgüte und wohlwollenden Gesinnnngen, die er, trotz mancher Enttäuschungen,

auch bei anderen voraussetzte, uneigennützig und frei von Eitelkeit, von einfachem und anspruchslosem Wesen, freundlich und theilnehmend gegen jedermann. Trotz zunehmender Beschwerden hielt er bis kurz vor seinem Tode ohne Unterbrechung seine Vorlesungen. In seinen guten Jahren war Bohnenberger ein vortrefflicher Gesellschafter, ein passionirter Reiter und Schütze, ein Freund der Jagd, wie überhaupt offenbar mehr eine thätige als eine contemplative Natur.

An Anerkennungen hat es ihm nicht gefehlt. Zweimal erhielt er, durch Vermittlung seines Lehrers v. Zach, einen Ruf nach Petersburg und nach Bologna. War es Liebe zur Heimath? War es die Furcht vor dem Ausland? Beide Male lehnte er ab. Die Göttinger Societät machte ihn 1797 zu ihrem Correspondenten, später folgte die Münchener, dann die Berliner Akademie nach. Sogar die Section für Astronomie des Pariser „Institut“ begehrte ihn 1820 zum correspondirenden Mitglied: eine seltene Auszeichnung.

Wenn die Ehrungen, die Bohnenberger in der Heimath zu Theil wurden, mit den auswärtigen nicht gleichen Schritt gehalten haben, so war daran nicht der Mangel an Werthschätzung des berühmten Landsmannes, sondern die dürftige Ausstattung der Universität schuld.

Seit 1798 ausserordentlicher Professor erhielt Bohnenberger 1801 auf die Anmeldung seines Rufes nach Petersburg hin zu seinem Extraordinariatsgehalt eine Zulage von 100 Gulden mit dem Bemerken des Herzogs: „sine consequentia für künftige dergleichen Vorkommnisse“. Und an einer anderen Stelle: „Höchstdieselben müssen bemerken, dass nun schon zum zweiten Mal ein herzoglicher Diener von der Petersburger Akademie berufen werde, und dass dies sehr kostspielig werde.“

Der Ruf nach Bologna 1803 lautete auf 2750 Gulden Gehalt. Befragt, unter welchen Bedingungen er bleiben würde, antwortete Bohnenberger: Er wünsche von Nahrungssorgen befreit zu werden und einige Anschaffungen in seinem Fache. Man entsprach diesen Forderungen durch eine Zulage von 150 Gulden, Ernennung zum Ordinarius, eine Aversalsumme für Instrumente, und Bohnenberger blieb. In den Senat und die Facultät wurde er erst sieben Jahre später aufgenommen, in die sogenannte engere Facultät sogar erst 1818, nach dem Rücktritt von Pfleiderer, und der höchste Gehalt, den er überhaupt erreichte, bezifferte sich, die Zulage eingerechnet, die ihm als Oberbibliothekar zukam, auf jährlich 1500 Gulden. Dabei hatte Bohnenberger, der seit 1798 mit der Tochter des Försters Luz in Naislach bei Calw verheirathet war, eine Familie von 4 Kindern, 2 Söhne und 2 Töchter, zu versorgen.

(1 Gulden $= \frac{60}{35} = 1{,}7143$ Mark.)

Die Lehrthätigkeit von Bohnenberger war auf's Engste mit den Universitätsverhältnissen jener Zeit verknüpft.

In den Berichten der Zeitgenossen über Bohnenberger's Lehrthätigkeit bekundet sich nicht jener Enthusiasmus, dem man so gerne bei bedeutenden Universitätslehrern begegnet. Und doch darf man aus dem Umstand, dass seinem Vortrage Klarheit und Lebhaftigkeit nachgerühmt wird, wohl schliessen, dass Bohnenberger ein anregender Lehrer war. Der Dozent, der seinen Zuhörern eine anstrengende Mitarbeit zumuthet, wird eben die Mehrzahl nicht leicht begeistern, am wenigsten mit so sprödem Stoff, wie ihn die Mathematik bietet. Charakteristisch für jene Zeit ist übrigens die allseitige ausdrückliche Anerkennung, dass Bohnenberger's Lehrvorträge frei gewesen seien.

Seine Zuhörerschaft bestand meist aus den Stiftsangehörigen, von denen nur wenige die Lust an mathematisch-physikalischen Studien erübrigten. Die Mediziner hörten noch nicht Physik; auch gab es damals hierzulande noch keine Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen. Theologen unterrichteten, wie in den Sprachen, so in den realistischen Fächern. So kommt es, dass noch heutzutage die Mathematik an unseren niederen Seminaren in der Hand der Theologen ist.

Dabei war Bohnenberger der einzige Vertreter zugleich von drei Fächern: Mathematik, Physik und Astronomie.

Hätte man in jener Zeit, einem Antrag von Bohnenberger Folge gebend, den Professor Joh. Friedr. Pfaff in Halle, einen geborenen Württemberger, nach Tübingen berufen, so wäre einer der ersten damaligen Mathematiker Deutschlands der Facultät in den exacten Wissenschaften zu Hilfe gekommen, statt dass Württemberg in diesen Wissenszweigen eine Zeit lang hinter anderen deutschen Ländern zurückstand. Wurde doch die Mathematik an der Universität bis zum Jahr 1851 von dem Physiker Nörremberg, dann bis 1865 von dem ganz der rechnenden Astronomie angehörigen trefflichen J. A. Ch. Zech gewissermaassen nur im Nebenamt gelehrt. Dieses Verhältniss erklärte schon Bohnenberger für einen Missstand, denn der Bericht der philosophischen Facultät vom 12. December 1823, den Bohnenberger als Decan unterzeichnet hat, sagt: Wir können den Wunsch nicht unterdrücken, dass ein zweiter Professor der Mathematik angestellt werden möchte, um die zwei Lehrfächer der Mathematik und der Physik, unter zwei bloss für diese Fächer angestellte Professoren vertheilen zu können. Dieser Wunsch ist erst dreissig Jahre später in Erfüllung gegangen.

Jedoch, heute liegen die Dinge anders, heute wäre es ebenso undankbar wie ungerecht, von einem Mangel an Interesse für die Wissenschaft Bohnenberger's in Württemberg zu reden. Seit der Berufung von Karl Neumann 1865 ist die Universität durch die Gründung eines mathematisch-physikalischen Seminars, durch mehr wissenschaftliche Gestaltung der Lehramtsprüfungen u. A. ihren Schwesteranstalten gleichgestellt worden.

Ein Land, das Mathematiker und Astronomen hervorgebracht hat wie Kepler, Johann Tobias Mayer, Johann Friedrich Pfaff; Physiker

wie Bohnenberger und Robert Mayer, kann vertrauen, dass in den Tiefen des Volksgeistes noch andere Kräfte, wie die so oft hervorgehobene dichterische nnd philosophische Begabung, schlummern, und dass es gelingen wird, diese Kräfte auszulösen und dem Dienst der Wissenschaft znzuführen.

Soweit der Vortrag von Brill, den wir in Einzelheiten etwas gekürzt wiedergegeben haben.

Es gehört hierher auch eine ältere Biographie: Johann Gottlieb Friedrich Bohnenberger von Dr. L. F. Ofterdinger in Ulm, Separatabdruck aus Mathematisch-naturwissenschaftlichen Mittheilungen II, 1885, mit Bohnenberger's Bildniss, Tübingen, Verlag und Druck von Franz Fues 1881 (vergl. Zeitschr. f. Verm. 1886, S. 44—45).

Zugleich haben wir über das Bildniss zu berichten, welches wir hier anf S. 418 vorführen. Nach Mittheilung von Herrn Inspector Regelmann in Stuttgart ist dieses Bild hergestellt nach einer Photographie des dem Enkel Bohnenberger's, Pfarrers in Warmbronn gehörenden Oelgemäldes in Lebensgrösse von Hofmaler Stirnbrand. Das darunter gesetzte Antograph ist gefertigt nach einer Handschrift, welche ein glücklicher Znfall vor Kurzem in nnsere Hände gebracht hat, nämlich in „Sherwin's Mathematical Tables", London 1761, dessen erstes Blatt ausser Bohnenberger auch noch die Namen Pfleiderer und Plieniger trägt.

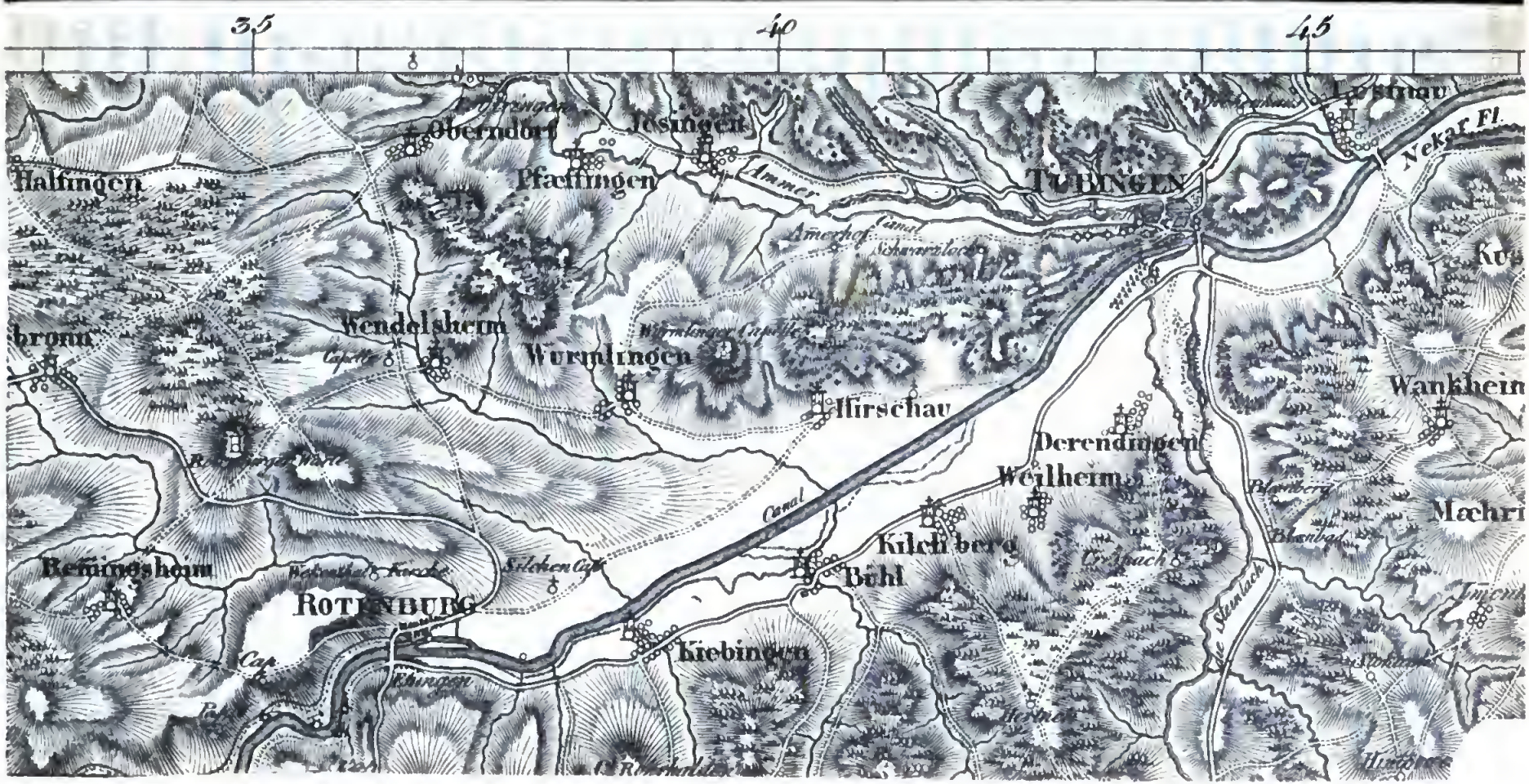
Die Bedeutnng Bohnenberger's für die Geodäsie, welche uns hier am nächsten angeht, kann man aus seinen veröffentlichten Werken ohne weitere geschichtliche Angaben erkennen; und da wir schon mehrfach theils in dieser Zeitschrift, theils in damit verwandten Schriften uns damit beschäftigt haben, können wir mehrere Verweisungen benutzen. Dazu gehört znerst der Abschnitt in Jordan-Steppes, Deutsches Vermessungswesen, I. Band 1881, S. 244—259 und S. 264—268, von wo wir auch ein Probestück von Bohnenberger's Karte von Württemberg in 1:86400 nochmals anf S. 426 vorführen, da schon 16 Jahre verflossen sind seit dem ersten Abdrncke, den wohl die wenigsten der heutigen Leser unserer Zeitschrift haben.

Das Kartenbild auf S. 426 ist eine zinkographische Copie eines Stückes von einem der ersten, um 1800 erschienenen Blätter der Bohnenberger-Amman'schen Karte von Württemberg und Schwaben, welche auch schon oben S. 420 von Brill erwähnt worden ist. Aus den allgem. geogr. Ephemeriden 4. Band 1799, S. 518—523, erfahren wir, dass die Karte mit herzoglicher Unterstützung von 600 Gulden, im übrigen als Privatwerk im Verlage von Cotta heransgegeben wurde.

Verfasser besitzt ein nahezu vollständiges Exemplar der Bohnenberger-Amman'schen Karte, in 60 Blättern, jedes Blatt ein Rechteck von 0,346 m westöstlicher und 0,396 m südnordlicher Ausdehnnng,

CHARTE von WIRTEMBERG

Trigonometrisch aufgenomen und gezeichnet von J. G. F. Bohnenberger.



Maasstab 1 : 86400.

also 0,137016 Quadratmeter Fläche, was beim Maassstab 1 : 86400 die Naturfläche $86400^2 \frac{0{,}137016}{1000^2} = 1023$ Quadratkilometer oder rnnd 18,6 Qnadratmeilen giebt (genauer nach der Gradniruug berechnet 1031 Quadratkilometer = 18,72 Quadratmeilen). Die württembergischen Theile mögen etwa 12 Blätter mit rund 200 Quadratmeilen umfasst haben, und da die Aufnahmekosten 166 Gulden (= 285 Mark) für 1 Section angegeben sind, würde das ganze Land um $12 \times 285 = 3420$ Mark aufgenommen sein. — Es wäre zwar amtliche Theilnahme möglich gewesen; aber da dabei Bohuenberger riskirte, „dass irgend Jemand, der von den Messungen nicht viel verstanden hätte, den Directeur gemacht hätte“ blieb die Sache Privatunternehmen. (Wäre es wohl denkbar dass die Cotta'sche Verlagshandlung, jetzt nach nahezu 100 Jahren mittheilte, wie das Unternehmen pekuniär verlaufen ist?) Wenn die Ueberschrift „trigonometrisch aufgenommen“ keinen Zweifel lässt über die Bestimmung der Hauptpunkte, Kirchthürme u. s. w. der Bohnenberger'schen Karte, so fehlen andererseits über die topographische Aufnahme alle Nachrichten. Messtischanfnahme scheint es nicht zu sein, denn sonst wäre das Wort Messtisch doch irgendwo einmal genannt; es bleibt also nur die Annahme, dass alle Wege, Flüsse u. s. w. etwa nach militärischer Art durch Schrittmaasse, Gehzeit mit dem Taschencompass, nach Augenmaass etc. zusammengebracht worden sind — ? (1 Quadratmeile um 15 Mark). Vielleicht auch Benützung alter Karten?

Znr amtlichen Württembergischen Landesvermessung übergehend, deren wissenschaftlichen Theil Bohnenberger von 1818 bis zu seinem Tode 1831 leitete, müssen wir nothwendig auch der administrativen Leitung von Finanzrath Mittnacht gedenken, welche in mancher Tradition lange fortlebte.

Baur hat darüber geschrieben: Bohnenberger war nicht in der Lage, vor Beginn der Katastervermessung ein zweckmässiges Netz über das Land zu legen, sondern war gezwungen für die mit der Triangulirung beginnende Kleinvermessnng in denjenigen Landestheilen, in denen sie nach und nach, vermöge irgend welcher für die Verwaltungsbehörden (Finanzrath Mittnacht) maassgebenden Rücksichteu angeordnet wurde, die erforderlichen trigonometrischen Anhaltspunkte herzustellen (Coordinaten abzuliefern). — Der allmächtige Finanzrath, welcher die Bezahlung der in Accord arbeitenden Geometer fast allein festsetzte (1 Blatt von 1,3126 Qnadratkilometer Fläche im Mittel = 77,5 Gulden = 132,84 Mark, also 1 Qnadratkilometer = rund 100 Mark), stand den Geometern viel näher und in viel höherem Ansehen als der Tübinger Professor; und es klingt uns nach 3 Menschenaltern verwunderlich, dass der bescheidene Geometer, wenn er das Bureau des allgewaltigen Finanzrathes betreten durfte, seine Tuchkappe neben der Stnbenthür anf den Fussboden niederzulegen hatte.

Bohnenberger und Soldner waren die Schöpfer der Geodäsie in Württemberg und Bayern und beide haben in wissenschaftlichem Einvernehmen gewirkt. Es ist uns deswegen schmerzlich, hierzu einem vor Kurzem verstorbenen Collegen widersprechen zu müssen. Bauernfeind schrieb in seiner 7. Anflage, II. Band, 1890, Elemente der Vermessungskunde S. 296.—297 „Soldner's System wurde erst 1873 vollständig gedruckt, vorher war es durch private und amtliche Mittheilungen verschiedenen Gelehrten und Beamten, unter diesen auch dem Professor Bohnenberger in Tübingen, welcher den wissenschaftlichen Theil der Württembergischen Landesvermessung zu leiten hatte, bekannt geworden. Dieser schrieb die Abhandlung „De computandis dimensionibus trigonometricis in superficie terrae sphaeroidica institutis" Tubingae 1826, woraus sich erklärt, warum einige Schriftsteller das in Württemberg zur Anwendung gekommene Vermessungssystem dem Professor Bohnenberger zuschreiben, während es doch bis auf den Maassstab dem von Soldner aufgestellten bayerischen System gleicht." Auch in dem Vortrag „Johann Georg Soldner und sein System der Bayerischen Landesvermessung", 27. Juli 1885 von C. M. v. Bauernfeind, München, Franz'sche Buchhandlung 1885, spricht sich Bohnenberger in den Anmerkungen S. 21—22 in ähnlicher Weise aus, weshalb hierzu Einiges zu sagen ist. Wenn einige Schriftsteller in jener Sache gefehlt haben, so gehört dazu Bauernfeind selbst, indem er in seiner ersten Auflage: Elemente der Vermessungskunde, II. Band, 1858, § 307 eine Uebersetzung aus Bohnenberger's De computandis etc. bringt, mit „Berechnung einiger Dreiecke der Württembergischen Landesvermessung" — ohne einen Autornamen zu nennen. Wenn Bohnenberger in § 16 de computandis sagt: „formulae conveniunt cum iis quibus usus est Soldner in computandis dimensionibus bavaricis" so räumte er seinem Collegen eine gewisse Priorität ein, aber zu jener Sache hätte er eines Vorgängers nicht bedurft, da er das Wesen jener Coordinaten schon Jahrzehnte früher erkannt hatte. Die heute allgemein adoptirte Benennung „Soldner'sche Coordinaten" ist allerdings aus jenem Citat von Bohnenberger entstanden, und zwar hervorgerufen vom Verfasser dieses, in Zeitschr. f. V. 1874, S. 243 (früher als 1874 ist die Benennung Soldner'sche Coordinaten nie und von Niemand gebraucht worden); ob die Einführung jener Benennung sachgemäss war, mag dahingestellt sein. Auch dass das württembergische Vermessungssystem dem bayerischen System bis auf den Maassstab gleicht, ist nicht richtig, wie ich an anderm Orte (Handb. d. Verm. II. Band, 5. Anfl., 1897, S. 78—79) ausgeführt habe.

Indessen sei es ferne von uns, hier Ambitionen zu pflegen; aber es geben diese Bemerkungen vielleicht Veranlassung, auch bayerischerseits die Geschichte Soldner's noch weiter zu behandeln und zu veröffentlichen. (Einiges Weitere über Bohnenberger und die Württembergische Landesvermessung haben wir im Handb. d. Verm. I, 4. Auflage, 1895, § 134.)

Zum Abschluss von Bohnenberger's Geodäsie müssen wir noch einen Blick werfen auf das amtliche Werk „Die Landesvermessnng des Königreichs Württemberg etc. von Conrad Kohler, Professor, Trigonometer, Stuttgart, Cotta 1858. Brill hat in seinem Tübinger Vortrag auch Bezug genommen auf eine von uns früher gemachte Bemerkung, dass Bohnenberger's Werk in jenem Bnche nicht zu genügendem Ausdrnck gekommen ist; der Fachmann hat an Kohler's Bnche Manches anszusetzen, aber dazu wollen wir erstens fragen, was hatten die anderen Staaten damals 1858 an geodätischer Litteratnr aufznweisen? Die Nachbaren Baden nnd Bayern hatten alles Geodätische in tiefes Amtsgeheimniss gehüllt. Sogar Bauernfeind, dem es doch mit seinem Buche „Elemente der Vermessungskunde" nahegelegt war, über die Geodäsie seines Vaterlandes zu berichten, schweigt in allen trigonometrisch geodätischen Fragen gänzlich — und Norddeutschland? Preussen hatte zwar damals schon die Besselsche „Gradmessung in Ostpreussen" und die Baeyer'sche „Küstenvermessung"; aber über das wirkliche Landesvermessen in Kataster nnd Topographie nichts Oeffentliches.

Wenn also das Kohler'sche Werk 1858 jedenfalls relativ das beste, weil einzige seiner Art, war, so müssen wir auch über das Werk im Ganzen günstig urtheilen, weil der Verfasser nach seiner ganzen Lebensthätigkeit nicht als wissenschaftlicher Schriftsteller zu wirken verpflichtet war. Wir wollen einen kurzen Auszug aus der Biographie, welche Inspector Regelmann in den Mittheilungen des Württembergischen Geometervereins November 1895, S. 116—117 gebracht hat, hier vorführen:

Conrad Kohler ist geboren am 11. December 1794 als Sohn des Landmanns nnd Gemeinderaths Kohler zu Pfrondorf, O.-A. Nagold, wnrde im vierzehnten Lebensjahre in die Lehre nach Oberjesingen und im Mai 1809 zu Schulmeister Schlack nach Pfalzgrafenweiler geschickt.

Die erste Prüfung im Schnlfache 1811 ergab „gute Zengnisse und Tüchtigkeit". Bei Kohler's Vorliebe für Mathematik und seinem Fleisse konnte er sich bald nachher (Januar 1812) auch der Feld- nnd Banmesserprüfung unterziehen nnd wurde laut Decret der „Kgl. Section der inneren Administration d. d. 1. Februar 1812" beeidigt. 1812—16 versah Kohler Provisorate in Oberjettingen, Dettenhausen nnd Unterschwandorf und functionirte mehrere Jahre als Hauslehrer. Im April 1816 trat er zur Hohenlohe-Oehringen'schen Forstvermessung über, die ihn bis 1818 festhielt. Im Juni 1818 folgte er dem Aufrnf im Regierungsblatte zur Württembergischen Landesvermessnng, bei welcher er mit vier Collegen (Pross, Brigel, Rieth, Palmer) als Stamm des Vermessungspersonals durch die Kgl. Katastercommission Anstellung fand. Neben der Forstvermessung hatte Kohler auch Gelegenheit, in einem Pfarrhanse seine philologischen Kenntnisse zu erweitern und absolvirte laut Zeugniss von 1818 mit gutem Erfolg das „philologische Examen für eine Lehrstelle an einer Lateinschnle".

Die guten Zeugnisse und vielseitigen Kenntnisse machten Kohler im Verlaufe der Basis- und Probemessungen bei Tübingen in den Jahren

1818—20 mit dem Chef der Württembergischen Landesvermessung, Prof. v. Bohnenberger, näher bekannt, und als die Hauptbasismessung von Ludwigsburg bis Solitude (18. Sept. bis 12. Oct. 1820) beendigt war und Triangulirungen die Jahre 1820—30 ausfüllten, mnsste Kobler nach dem Tode Bohnenberger's (1831) solche für die Dreiecke ersten Ranges zu Ende führen (1831—35). Er war hierzu besonders geeignet, weil er damals der einzige Trigonometer war, dem neben den mathematischen Kenntnissen die Verwerthung der meist lateinischen Aufzeichnungen von Bohnenberger möglich war.

Die Landesvermessung Württembergs legte im ganzen 32 760 trigonometrische Punkte fest. Hiervon bestimmten: Kohler 6374, Diezel 7661, Rieth 6015, Brigel 5961, Hansch 2465, Pross 2103, Schmid 1980 und Fuchs 201.

Um Kohler für diese Arbeiten festzuhalten nnd dessen Uebertritt zum Lehrerberufe zu verhindern, erhielt er 1830 Staatsdienerrechte. Von 1836 bis 1840 führte Kobler das trigonometrische Landesnivellement aus (1533 Punkte) und wurde nach Schluss der Landesvermessung 1841 mit Ergänzungs-Triangulirungen und -Vermessungen (1841 — 50) beauftragt.

Den 50er Jahren war die Sammlung der Ergebnisse der Landesvermessung vorbehalten, wobei Kohler der grösste Theil der Arbeit zufiel, namentlich zeichnete er mit Trigonometer Rieth den trigonometrischen Atlas in 1 : 50000, welcher sämmtliche trigonometrisch bestimmten Punkte des Landes enthält. Von zahlreichen Punkten, Stadtkirchthürmen der Oberamtsstädte, Hauptsignalen etc. hat Kohler die geographischen Coordinaten nach Bohnenberger's Formeln (Breite und Länge) berechnet. Auch an der Gradnirung der topographischen Atlasblätter hat er Antheil genommen.

Die geschichtlich-mathematische Darstellung der ganzen Landesvermessung hatte Kobler allein zu erledigen; dieselbe ist im Druck erschienen: Die Landesvermessung des Königreichs Württemberg in wissenschaftlicher, technischer und geschichtlicher Beziehung, auf Befehl der Kgl. Regierung bearbeitet und mit deren Genehmigung herausgegeben von Conrad Kohler, Professor, Trigonometer bei dem Kgl. Katasterbureau. Stuttgart, J. G. Cottascher Verlag, 1858.

Damit hat Kobler dem nachwachsenden Geschlecht einen grossen Dienst erwiesen. Sein Werk ist und bleibt — trotz einzelner Mängel — die Hauptquelle unserer Kenntniss von den Vorgängen bei der Württembergischen Landesvermessung.

Im December 1860 wurde ihm die Vorstandsstelle beim Kgl. Katasterbureau provisorisch — später definitiv — übertragen, die er neben seinen technischen Aufgaben bis zu seiner Pensionirung im Jahre 1871 besorgte.

Er starb zu Cannstatt, wo er die letzten Jahre seines Lebens zubrachte, am 27. Januar 1877. In der Zeit der Geometerschulen und der geodätischen Institute an den technischen Hochschulen mag es nützlich sein; zu erkennen, wie mühsam unsere Väter die nöthigen Kentnisse sammeln mussten. Dennoch haben dieselben Tüchtiges geleistet.

Die letzten Worte mögen noch den Gedanken anregen, warum Bohnenberger 1818 keinen seiner akademischen Zuhörer, keinen „Stiftler“ zum „Trigonometer“ herangebildet hat. — Es scheint, dass man damals Winkelmessen und Rechnen mit Sinus und Cosinus nicht als Lebensberuf,

würdig eines akademisch Gebildeten, ansah. Bohnenberger hat nur geodätische Gehülfen und Handlanger, aber keine coordinirten Mitarbeiter herangebildet und hinterlassen; und ein Menschenalter ist nach seinem Tode verflossen, ehe der wissenschaftliche geodätische Geist des Meisters in seinem Nachfolger Baur wieder auflebte. (Z. f. V. 1894, S. 423—427.)

Vorstehende biographische Mittheilungen könnten vielleicht in der Zeitschrift des Deutschen Geometer-Vereins als zu ausführlich erscheinen, aber die menschliche Seite in der Geschichte unserer Wissenschaft darf wohl anch gepflegt werden; nnd vielleicht giebt Vorstehendes Anregung zu Mittheilungen ähnlicher Art auch von norddentscher Seite, z. B. über Benzenberg, Vorländer u. A. *J.*

Zur ebenen rechtwinkeligen Abbildung der Soldner'schen Coordinaten;

von dipl. Ingenieur **A. Klingatsch**, o. ö. Professor a. d. k. k. Bergakademie in Leoben.

Es gibt bekanntlich unendlich viele rechtwinkelige geradlinige Abbildungen eines Systems von Kugelmeridianen und Parallelkreisen in einer Ebene. Sind nämlich in Fig. 1 $OE = \mathfrak{x}$ und $EP = \mathfrak{y}$ die Soldner'schen Coordinaten eines Punktes P anf der Kugel, hingegen x, y die Coordinaten seines Abbildes P' (Fig. 2), so liefert

$$x = f(\mathfrak{x}),\ y = F(\mathfrak{y}),$$

wo $f(\mathfrak{x})$, $F(\mathfrak{y})$ beliebige gegebene stetige Functionen sind, allemal eine Abbildung der verlangten Eigenschaft.

Abgesehen von der congrnenten Uebertragung

$$x = \mathfrak{x},\ y = \mathfrak{y}$$

kommen zunächst die conforme oder winkeltreue und die äquivalente oder flächentreue Abbildung in Betracht.

Für die Zwecke der Geodäsie sind die Vortheile der conformen Coordinaten, namentlich in letzterer Zeit wiederholt dargelegt worden, da eben für Triangulirungen und Katastervermessungen das Princip der Winkeltrene das wichtigere ist.

Eine rein äquivalente Abbildung der Soldner'schen Coordinaten, welche nichts anderes ist, als die bekannte Lambert'sche flächentreue, transversale cylindrische Projection, kommt wegen der grossen Winkelverzerrungen für den vorliegenden Zweck überhanpt nicht in Frage.

Hingegen bietet ein vermittelnder Entwurf in dem Sinne, dass in jedem abgebildeten Punkte die Winkel- nnd Flächenverzerrung möglichst klein werde, Interesse.

Ehe wir diese Anfgabe lösen, sollen in Kürze die dazu nöthigen Formeln über die Winkel- und Flächenverzerrung zusammengestellt werden, wobei wir die neueren Untersuchungen Tissot's *) zu Grunde legen.

Hiernach kann jede Abbildungsart einer Oberfläche auf einer zweiten im unendlich kleinen Umkreis jedes Punktes ersetzt werden durch eine, im bestimmten Maasstab vergrösserte oder verkleinerte Orthogonalprojection.

Beschreibt man daher in der Tangentialebene des Pnnktes P einen Kreis mit dem nnendlich kleinen Halbmesser PQ, so ist das Abbild eine Ellipse mit P' als Mittelpunkt. Zwei senkrechten Durchmessern des Kreises entsprechen zwei conjngirte Durchmesser in der Ellipse und im Besonderen den beiden zn einander senkrechten Durchmessern AB, CD des Kreises, wegen der Rechtwinkeligkeit der Abbildung dieser Richtungen, die beiden Achsen $A'B'$, $C'D'$ der letzteren.

In der Richtung dieser beiden Achsen nimmt das Längenverhältniss den grössten nnd kleinsten Werth

Fig. 1.

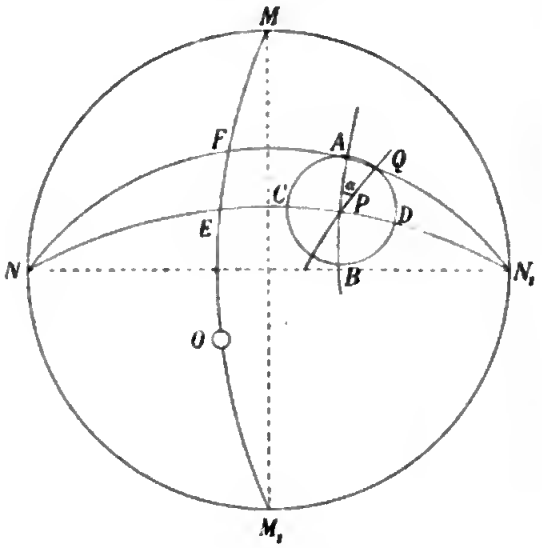
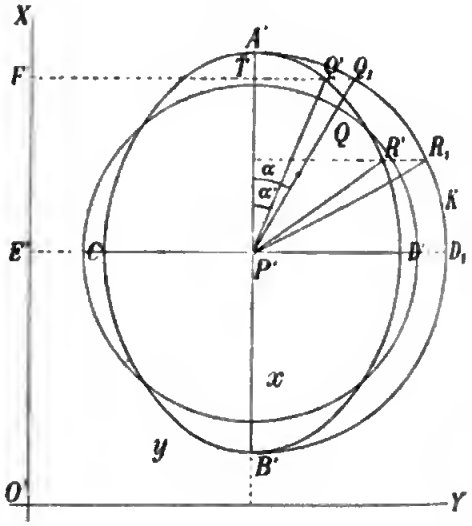


Fig. 2.



$$k_x = \frac{A'P'}{AP} \text{ und } k_y = \frac{C'P'}{CP} = \frac{C'P'}{AP} \text{ an.}$$

Sind diese beiden Längenverhältnisse bekannt, so lassen sich alle Fragen über die Verzerrungen der Abbildungen beantworten. Denken wir uns nämlich den abzubildenden Kreis in die Bildebene derart verlegt, dass P mit P' zusammenfällt, während die Durchmesser AB, CD bezüglich mit den Achsenrichtungen $A'B'$, $C'D'$ zusammenfallen, so schneidet das als geradlinig anzusehende Element PQ einen ans P, mit $P'A'$ als Halbmesser beschriebenen Kreis K in Q_1. Da nun Q_1 und Q' — letzterer Pnnkt das Abbild von Q — einander entsprechende Punkte in der Affinität zwischen dem Kreis K nnd der Ellipse vorstellen, so kann zn jedem Richtungswinkel α die entsprechende Abbildnng α' durch die angedeutete Construction gefnnden werden.

*) Tissot-Hammer. Die Netzentwürfe geographischer Karten.

Wegen der affinen Verwandtschaft zwischen dem Kreis und der Ellipse hat man

$$\frac{Q_1 T}{Q' T} = \frac{A' P'}{C' P'} = \frac{\frac{A' P'}{A P}}{\frac{C' P'}{A P}} = \frac{k_x}{k_y},$$

folglich

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha'} = \frac{Q_1 T}{Q' T} = \frac{k_x}{k_y},$$

woraus sich die Verzerrung der Richtung α mit

$$\operatorname{tg} (\alpha - \alpha') = \frac{k_x - k_y}{k_x + k_y \operatorname{tg}^2 \alpha} \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

ergiebt.

Die Verzerrung wird bekanntlich am grössten, wenn $\alpha + \alpha' = 90°$ wird, nämlich

$$\operatorname{tg} (\alpha - \alpha') = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{k_y}{k_x}\right)\sqrt{\frac{k_x}{k_y}}. \tag{1}$$

Die Richtung, in welcher diese grösste Verzerrung stattfindet, ist dann bestimmt durch

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{\frac{k_x}{k_y}}. \tag{2}$$

Für das Flächenverhältniss f hat man endlich

$$f = \frac{A' P' \cdot C' P' \cdot \pi}{A P \cdot A P \cdot \pi} = k_x \cdot k_y. \tag{3}$$

Ist die Abbildung conform, so geht die Ellipse in einen Kreis über, da dann wegen der Winkeltreue je zwei zu einander senkrechten Durchmessern im Urbild zwei zu einander senkrechte Durchmesser im Abbild entsprechen müssen.

Die Bedingung hierfür lautet dann

$$k_x = k_y. \tag{4}$$

Ist die Abbildung äquivalent, so wird, abgesehen von dem Maassstab der Darstellung, das Flächenverhältniss $f = 1$; somit hat man als Bedingungsgleichung der flächentreuen Abbildung

$$k_x \cdot k_y = 1. \tag{5}$$

Setzen wir nun voraus, dass die Abscissen $O E = \xi$ auf der Kugel congruent in die Ebene übertragen werden, so wird wegen $\xi = x$ das Abbild des Kreishalbmessers $A P = d\eta$:

$$A' P' = E F = \frac{d\eta}{\cos\left(\frac{\eta}{r}\right)}$$

unter r den Kugelhalbmesser verstanden.

Somit ist

$$k_x = \frac{A' P'}{A P} = \frac{1}{\cos\left(\frac{\eta}{r}\right)}. \tag{6}$$

Bei winkeltreuer Abbildung ergiebt sich dann aus (4)

$$k_y = \frac{C'P'}{CP} = \frac{dy}{d\eta} = \frac{1}{\cos\left(\frac{\eta}{r}\right)}; \tag{7}$$

also

$$y = r\, l\, \mathrm{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\eta}{2r}\right) \tag{8}$$

wofür in erster Näherung

$$y = \eta + \frac{\eta^3}{6r^2}. \tag{8'}$$

gesetzt werden kann.

Für die flächentreue Abbildnng folgt aus (5)

$$k_y = \frac{dy}{d\eta} = \cos\left(\frac{\eta}{r}\right) \tag{9}$$

oder

$$y = r \sin\left(\frac{\eta}{r}\right) \tag{10}$$

und in erster Näherung

$$y = \eta - \frac{\eta^3}{6r^2}. \tag{10'}$$

Bis anf die dritte Ordnung giebt daher das arithmetische Mittel der conformen und äquivalenten Coordinaten jene der congrnenten Abbildung.

Für einen vermittelnden Entwurf, welcher sowohl den Anforderungen der Winkeltreue als auch jenen der Flächentreue möglichst entspricht, setzen wir

$$y = r \cdot \sin\left(\frac{\eta}{r}\right) + \tau_1 \tag{11}$$

wo τ_1 eine zu bestimmende Function von η ist; dabei sollen wie bei den früheren Abbildungen die Abscissen OE congruent in die Ebene übertragen werden.

Weder der Gleichung (4) noch der Gleichung (5) kann durch die Annahme in (11) vollkommen genügt werden und wir bilden daher im Sinne der Methode der kleinsten Quadrate die Fehlergleichungen

$$v_1 = k_x - k_y$$
$$v_2 = k_y\, k_x - 1$$

Mit Rücksicht auf (9) hat man wegen (11)

$$k_y = \frac{dy}{d\eta} = \cos\left(\frac{\eta}{r}\right) + \frac{d\tau_1}{d\eta}$$

und es folgt wegen (6)

$$v_1 = \frac{1}{\cos\left(\frac{\eta}{r}\right)} - \cos\left(\frac{\eta}{r}\right) - \frac{d\tau_1}{d\eta}$$

$$v_2 = \frac{1}{\cos\left(\frac{\eta}{r}\right)} \left(\frac{d\tau_1}{d\eta}\right).$$

In der allgemeinen Form der Fehlergleichungen

$$v_1 = a_1 x + l_1$$
$$v_2 = a_2 x + l_2$$

woraus sich

$$x = -\frac{[al]}{[aa]}$$

ergiebt, hat man daher zu setzen:

$$x = \frac{d\eta}{d\mathfrak{y}},\ a_1 = -1,\ a_2 = \frac{1}{\cos\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right)},\ l_1 = \frac{1}{\cos\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right)} - \cos\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right),\ l_2 = 0.$$

Man erhält dann

$$\frac{d\eta}{d\mathfrak{y}} = \frac{\sin^2\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right)\cos\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right)}{1+\cos^2\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right)}$$

und

$$\eta = \int \frac{\sin^2\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right)\cos\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right)}{1+\cos^2\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right)}\, d\mathfrak{y}.$$

Setzt man

$$\sin\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right) = u,$$

so wird

$$\eta = r\int \frac{u^2}{2-u^2}\, du = \frac{r}{2}\int \frac{u}{\sqrt{2}-u}\, du - \frac{r}{2}\int \frac{u}{\sqrt{2}+u}\, du,$$

oder

$$\eta = -ru + \frac{r}{\sqrt{2}}\, l\, \frac{1+\frac{u}{\sqrt{2}}}{1-\frac{u}{\sqrt{2}}}.$$

Durch Entwicklung des Logarithmus in die Reihe erhält man schliesslich, wenn für u wieder $\sin\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right)$ gesetzt wird,

$$\eta = r\left\{\frac{1}{6}\sin^3\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right) + \frac{1}{20}\sin^5\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right) + \frac{1}{42}\sin^7\left(\frac{\mathfrak{y}}{r}\right) + \ldots\right\}. \quad (12)$$

Bis auf Glieder der dritten Ordnung folgt also

$$\eta = \frac{1}{6}\frac{\mathfrak{y}^3}{r^2}$$

und damit aus (11)

$$y = \mathfrak{y}.$$

Bis auf Glieder der dritten Ordnung genügt daher die congruente Abbildung den Anforderungen eines vermittelnden Entwurfes in unserem Sinne.

Bis auf die fünfte Ordnung genau wird aus (12)

$$\eta = \frac{1}{6}\frac{\mathfrak{y}^3}{r^2} - \frac{1}{30}\frac{\mathfrak{y}^5}{r^4}$$

und

$$y = \mathfrak{y} - \frac{1}{40}\frac{\mathfrak{y}^5}{r^4}. \tag{13}$$

Damit hat man zunächst

$$k_y = \frac{dy}{d\mathfrak{y}} = 1 - \frac{1}{8}\frac{\mathfrak{y}^4}{r^4}$$

und aus (6), so wie früher

$$k_x = \frac{1}{1 - \frac{\mathfrak{y}^2}{2r^2} + \frac{1}{24}\frac{\mathfrak{y}^4}{r^4}}.$$

Aus (1) folgt dann für die grösste Richtungsverzerrung wegen

$$\frac{k_y}{k_x} = 1 - \frac{1}{2}\frac{\mathfrak{y}^2}{r^2} - \frac{1}{12}\frac{\mathfrak{y}^4}{r^4}$$

und

$$\sqrt{\frac{k_x}{k_y}} = 1 + \frac{1}{4}\frac{\mathfrak{y}^2}{r^2},$$

$$\operatorname{tg}(\alpha - \alpha') = \frac{1}{4}\frac{\mathfrak{y}^2}{r^2} + \frac{5}{48}\frac{\mathfrak{y}^4}{r^4}. \tag{14}$$

Für das Flächenverhältniss findet man aus (3)

$$f = k_x \cdot k_y = 1 + \frac{\mathfrak{y}^2}{2r^2} + \frac{1}{12}\frac{\mathfrak{y}^4}{r^4}. \tag{15}$$

Bei conformer Abbildung wird das Flächenverhältniss wegen $k_x = k_y$ mit Rücksicht auf (6)

$$f = k_x^2 = 1 + \frac{\mathfrak{y}^2}{r^2} + \frac{2}{3}\frac{\mathfrak{y}^4}{r^4}. \tag{16}$$

Mit $y = 100000$ m und $r = 6370000$ m erhält man mit Benutzung der Glieder der zweiten Ordnung aus (14)

$$\operatorname{tg}(\alpha - \alpha') = 12{\cdot}7'',$$

während bei conformer Uebertragung keine Verzerrung eintritt, da eben die ganze Entwickelnng nnr für den unmittelbaren Bereich eines Punktes, also für eine unendlich kleine Abscisse x gilt.

Für dieselbe Annahme ergiebt sich in dem einen Falle das Flächenverhältniss aus (15)

$$f = 1{\cdot}0001232$$

im anderen aus (16)

$$f = 1{\cdot}0002465.$$

Bei der ganzen Untersuchung wurden die Anforderungen an Winkeltreue und Flächentreue gleichwerthig angenommen, was bei den modernen Vermessungen nicht zutrifft, da dort ein viel grösseres Gewicht anf die möglichst ähnliche Abbildung gelegt wird. Man könnte nun dnrch Einführung verschiedener Gewichte in den früher benntzten Fehlergleichungen diesem Umstande Rechnung tragen, worauf wir jedoch an dieser Stelle nicht näher eingehen.

Leoben, im Jannar 1897.

Eine grosse Kreisbogenabsteckung;

von E. Hammer.

Die Absteckung von Kreisbögen von mehr als 3000 oder höchstens 5000 m Halbmesser pflegt in der Ingenienrpraxis nicht vorzukommen: bei Bahn- oder Kanallinien braucht man von so schwach gekrümmten Linien in der Regel nur im Verhältniss znm Halbmesser kurze Stücke, deren Pfeilhöhe dann verhältnissmässig so klein ist, dass es z. B. ziemlich gleichgültig für die Tracirung wird, ob man den Halbmesser 4000, 4500 oder 5000 m anwendet.

Anders bei willkürlich, (also nicht natürlich), aber durch eine „regelmässige" Linie, z. B. durch einen Kreis, definirten politischen Grenzen; von solchen kreisförmigen Grenzen wird sogleich die Rede sein.

Die einfachste „regelmässige" Linie, die (lange) „Gerade", kommt als politische Grenze vielfach vor, wenn auch nicht bei den „unregelmässigen", historischen Grenzen der europäischen Staaten; die Staaten der Union bieten Beispiele genug. An die Stelle der geraden Linie der Geodäsie der Ebene tritt in der sphärischen Geodäsie der Grosskreis der Vermessungskugel, anf dem Ellipsoid die geodätische Linie. Wenn in einem Staatsvertrag bestimmt ist: die Grenze zwischen einem Gebiet A nnd einem Gebiet B wird gebildet dnrch die „geradlinige" Verbindung der zwei Punkte M und N, so kommt es in Beziehung anf die Art der Absteckung der „Geraden" MN vor Allem an anf ihre Länge. Für alle Fälle, in denen M nnd N gegenseitig sichtbar sind oder sichtbar gemacht werden können, z. B. bis 200 km Entfernnng bei genügender Höhe der Pnnkte M nnd N, unterscheiden sich die zwei Verticalschnitte des Ellipsoids, der dnrch die Normale des Punktes M und den Punkt N gelegte und der durch die Normale des Punktes N und den Pnnkt M gehende anch in der Nähe der Mitte von MN so wenig von einander, dass man bei directer Einweisnng der Linie mit einem Theodolitfernrohr fast alle Fälle (praktisch genan) dasselbe erhalten würde, ob nun die Absteckng von M oder von N aus geschehen würde. Freilich verbietet sich diese directe Einweisung anf 200 km Länge von selbst; man wird vielmehr längs der Linie MN eine Triangulirung ausführen, einzelne Pnnkte der „Geraden" anf dem Erdellipsoid einrechnen, mit Hülfe der Triangulirung anfsnchen und so die Absteckng vom Grossen ins Kleine allmählich durchführen. Dieses Verfahren der Triangulirng reicht bekanntlich für ganz beliebig lange Linien ans, wenn die Triangulirung längs der aufzusuchenden geodätischen Linie dnrch die Bestimmnng der geographischen Coordinaten einzelner ihrer Punkte in geeigneten Abschnitten unterstützt wird. — Von den geodätischen Linien des Ellipsoids sind bekanntlich nur die Meridiane (und der Aequator) zugleich noch ebene Cnrven; d. h. nur für Punkte eines und desselben Meridians fällt die abgesteckte „Gerade" MN in dem obigen Sinne für

ganz beliebige Entfernungen nnd für ganz beliebige Punkte M und N desselben Meridians mit NM streng zusammen.

Eine merkwürdige conventionelle Grenze, die (ursprünglich) durch eine mathematische Linie (aber nicht im vorstehenden Sinne eine gerade, d. h. geodätische Linie) des Erdellipsoids definirt ist, ist wohl allgemein bekannt und die Geschichte ihrer Absteckung wird auch in Deutschland bekannt sein: vom Lake of the Woods bis znr Pacifischen Küste sollte der Parallelkreis 49° die Grenze zwischen der Union und Britisch-Nordamerika bilden; diese Grenze, dnrch Bestimmung der Polhöhe auf einzelnen Punkten in ihrer Nähe und Triangulirung zwischen diesen Punkten leicht mit beliebiger Genauigkeit festzulegen, (die feinsten Polhöhenbestimmungen mit dem Zenitfernrohr erreichen jetzt auch auf Feldpunkten einen m. F. von beträchtlich weniger als 0,1″, d. h. ein Punkt kann in der Richtung Nord-Süd direct auf etwa 2 m festgelegt werden), würde, wenn an ihrer ursprünglichen Definition festgehalten würde und sie nicht längst durch Bezeichnung auf dem Boden conventionell festgelegt worden wäre, jetzt überhaupt schwanken, seit man die Veränderlichkeit der Polhöhe erkannt hat. Wie schon oben bemerkt, ist diese Grenze selbstverständlich keine „Gerade“ (Kürzeste), nnd schon auf verhältnissmässig kurze Strecken wird die Krümmnng nachweisbar. — Schwieriger in Beziehung auf die Gesammtanlage, als die Absteckung einer (nicht „geraden“) Parallelkreisgrenze ist die einer („geraden“) meridionalen Linie, die durch ihre geographische Länge definirt ist; nur die Möglichkeit telegraphischer Längenbestimmnngen kann hier das Mittel gewähren, dieselbe Genauigkeit zu erreichen, wie bei Absteckung eines Parallelkreises. Für beide Arten von Grenzlinien bieten die Unions-Staaten eine Menge von Beispielen. Auch in den Abmachungen europäischer Staaten über Grenzen in unerschlossenen oder halbknltivirten Ländern kommt eine Reihe von Bestimmungen vor, die zeigen, dass Betrachtungen über die Absteckung solcher conventioneller Grenzlinien nicht müssig sind; oft genug erheben sich Zweifel, ob gerade ein werthvolles Stück Grund und Boden dem einen oder anderen Angrenzer an die theoretisch festgesetzte Grenzlinie zusteht.

Aber nicht nur „gerade“ Linien und Parallelkreise kommen bei solchen Festsetzungen vor, sondern — und damit komme ich auf den eigentlichen Gegenstand dieser Notiz — auch z. B. „Kreise“. Wenn der Halbmesser eines solchen Kreises nicht sehr beträchtlich wird, z. B. bis zn 50 km beträgt, so hat der Ausdruck Kreis (bei gegebenem Mittelpunkt und gegebenem Halbmesser, d. h. sphärischem Abstand der Peripheriepunkte von jenem Punkt; oder bei gegebenen drei Punkten, durch die der Kreis gehen soll) noch für alle Zwecke genügend scharf den elementargeometrischen Sinn. Bei sehr grossem Halbmesser würde der Kreis aber als geodätischer Kreis zu verstehen sein: man hätte die Absteckung nach einzelnen Punkten zu machen, deren Abstand

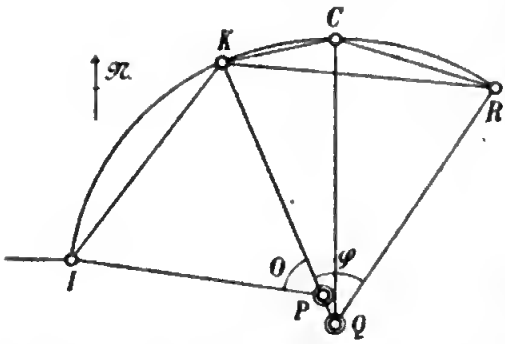
(geodätische Strecke) vom gegebenen Mittelpunkt den vorgeschriebenen Betrag hat, deren Gesammtheit aber dann nicht mehr genau eine ebene Curve bildet.

Wem fällt bei den eben erwähnten 50 km nicht der leidige Kreis mit diesem Halbmesser ein, der, um „Yola als Mittelpunkt“ beschrieben in Deutsch-Adamaua (Kamerun) einschneidet, um den Kreisausschnitt dem englischen Gebiet zuzuweisen? Und gerade, weil deutsche Ingenieure oder Landmesser sich möglicherweise bald mit der Absteckung eines solchen grossen Kreises zu beschäftigen haben werden, möchte ich im Folgenden eine ähnliche, übrigens auch an sich höchst interessante Arbeit erwähnen.

Auf einer Karte der östlichen Unions-Staaten in nicht zu kleinem Maassstab fällt die Kreislinie auf, die die Nordgrenze des Staates Delaware bildet, während ein allmählich sich verlierender Zwickel von Pennsylvania sich zwischen Maryland und Delaware gegen Süden erstreckt. Die Geschichte dieser merkwürdigen Staatengrenze und das Technische des Abschlusses dieser Geschichte (in der auch die Namen der durch ihre Gradmessung berühmt gewordenen Geodäten Mason und Dixon vorkommen) hat kürzlich W. C. Hodgkins in dem Bericht über die Arbeiten des amerikanischen Coast and Geodetic Survey für 1892/93 ausführlich dargestellt.*) Aus dem ersten Theil der Geschichte jener Grenzlinie (in dem die alten Landvertheilungsurkunden und Karten der Grenzvermessungen mitgetheilt werden) sei nur erwähnt, dass die Grenzlinie ursprünglich (als Eigenthumsgrenze auf Grund alter Charterbriefe, noch nicht Staaten- oder besser damals Colonie-Grenze [Delaware bildete ein Theil von Pennsylvanien]) definirt war als Kreis von 12 Statute Miles (= etwa 19,3 km) **) Halbmesser um einen Punkt des damaligen Newcastle; wie es kam, dass diese Definition allmählich zur folgenden Aufgabe führte, soll hier selbstverständlich nicht ausgeführt werden, ich will aus der Arbeit von Hodgkins nur einige technisch interessante Dinge ausziehen. Seine Aufgabe also war diese: Für den ganzen Bogen waren vier Punkte fest gegeben, I, K, C, R der folgenden Figur, die nicht genau demselben Kreis angehören. Der Bogen ist also jetzt ein Korbbogen, bestehend aus einem durch die drei Punkte $K\,C\,R$ gegebenen östlichen Bogen und einem westlichen Bogen, der in K den ersten berühren und durch den Punkt I gehen soll. Längs der Linie $IKCRQ$ ist eine Triangulirung geführt, die die gegenseitige Lage der gegebenen Punkte I, K, C, R liefert (Q, der Mittelpunkt des östlichen, P der des westlichen Bogens sind vorläufig unbestimmt); die Dreieckswinkel sind dabei durch sechsmalige Repetition mit einem 8 Zoll-Theodolit (3

*) Report of the Superintendent of the C. and G. S. 1892/93, Washington 1895, Part II, Appendix 8; W. C. Hodgkins, Assistant: Historical Account of the Boundary Line between the States of Pennsylvania and Delaware, und Detailed Account of the Work on the Pennsylvania-Delaware Boundary Line executed by W. C. H.; S. 177—222, mit Beilagen und Plänen.

**) Die englische (Land-) Meile oder „Statute Mile“ ist 1,60933 km lang.



Nonien in je 120° Abstand mit 5″ Ablesung) gemessen, als Punktbezeichnung auf den kürzeren Seiten (die, durch örtliche Verhältnisse genöthigt, bei I bis auf wenige hundert Meter sinken) sind Stücke von Gasröhren von 2 Zoll Durchmesser angewandt; im Ganzen sind 104 Dreiecke vorhanden, in den 36 Hauptdreiecken war der grösste Schlussfehler 5,4″, der m. F. eines Dreiecksschlusses 1,7″, ein sehr schönes Ergebniss. Es waren nun also die Dreiecksseitenlängen KC, CR, KR des Dreiecks KCR (mit vernachlässigbarem Excess) bestimmt und hieraus folgt bekanntlich:

$$r_1 = \frac{s}{4 \cos\frac{K}{2} \cos\frac{C}{2} \cos\frac{R}{2}}.$$

Es ergab sich so r_1 (Halbmesser des östlichen Bogens, durch K, C, R) $= 20620{,}4$ m ($= 67652{,}3$ feet oder 12,81 Miles nahezu); der Mittelpunkt Q dieses Bogens liegt im Delawarefluss und man kann seine geographischen Coordinaten berechnen; der Centriwinkel φ zwischen K und R ergab sich damit aus

$$\sin\frac{\varphi}{2} = \frac{KR}{2\,r_1}.$$

Der Excess des Dreiecks KRQ ist etwa 1″. Damit sind die Winkel in K sämmtlich bekannt, insbesondere auch der Winkel $IKP = KIP$; damit also auch der Centriwinkel Θ in P, dem Mittelpunkt des westlichen Bogens: er ist, da der Excess des Dreiecks IKP etwa 0,7″ beträgt, $= 180^0 + 0{,}7'' - 2 \times IKP$. Mit Θ ist nun auch r_2, der Halbmesser des westlichen Bogens zu bestimmen, nämlich

$$r_2 = \frac{IK}{2 \sin\frac{\Theta}{2}};$$

es ergab sich so $r_2 = 18640{,}3$ m ($= 61155{,}6$ feet oder 11,58 Miles nahezu); Länge und Breite von P sind damit ebenfalls zu berechnen. Die Bogenlänge des westlichen Stücks ist 10,8977 Miles (rund 17600 m), die des östlichen 11,6749 Miles (rund 18800 m); der Länge des Bogens 1 Mile entspricht im westlichen Theil der Centriwinkel $2^0\,28'\,24''$, im östlichen der Centriwinkel $2^0\,14'\,09''$. Als Hauptmarken, die aus der Absteckung hervorgingen, sind grosse Steine („Monuments“) in je $^1/_2$ Mile Abstand von einander gesetzt worden.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Bohnenberger, von Jordan. — Zur ebenen rechtwinkeligen Abbildung der Soldner'schen Coordinaten, von Klingatsch. — Eine grosse Kreisbogenabsteckung, von Hammer.

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 15. Band XXVI.

1. August.

Zur Theorie rechtwinkliger geodätischer Coordinaten;

von L. Krüger.

Formeln zur Berechnung von rechtwinkligen Coordinaten auf dem Rotationsellipsoid, die sich auf die Glieder 5. Ordnung erstrecken, sind von Herrn Geheimrath Helmert und von Herrn Generallieutenant Schreiber gegeben worden.

Der Erstere benutzt bei seiner Formelentwicklung in den „Theorieen der höheren Geodäsie", Band I, S. 412, die von Gauss aufgestellte Differentialgleichung, welche die Abhängigkeit des Quadrates der linearen Länge der geodätischen Linie von den rechtwinkligen geodätischen Coordinaten angiebt. (Art. 24 der Disquisitiones gen. c. superf. curv.) Herr Schreiber dagegen geht von den, im Art. 24 der Disqu. entwickelten Reihen für die Producte aus der linearen Länge der geodätischen Linie in den Sinus bezw. Cosinus des Winkels aus, den die geodätische Linie mit einer festen geodätischen Anfangsrichtung bildet. (Professor Dr. W. Jordan, Das deutsche Vermessungswesen, Band I, S. 104—112.)

Im Folgenden sollen nun die Reductionsformeln des geodätischen Dreiecks auf das ebene Dreieck (Disqu. Art. 27—29) als Ausgang für die Entwicklung von Formeln benutzt werden, die als Grundlage für die Berechnung rechtwinkliger geodätischer Coordinaten auf beliebigen Flächen dienen können.

Wenn $A\,B\,C$ ein geodätisches Dreieck mit den Seiten a, b, c und dem Excess ε, $A^*\,B^*\,C^*$ das entsprechende ebene Dreieck mit denselben Seiten und dem Flächeninhalt F^* ist, so ist bekanntlich

$$
\begin{aligned}
A^* &= A - \delta_1\,; \qquad \delta_1 = \frac{F^*}{12}\left\{3k^2 + k_1^2 + \frac{k^4}{30}(7b^2 + 7c^2 + a^2)\right\}\\
B^* &= B - \delta_2\,; \qquad \delta_2 = \frac{F^*}{12}\left\{3k^2 + k_2^2 + \frac{k^4}{30}(7c^2 + 7a^2 + b^2)\right\} \qquad (1)\\
C^* &= C - \delta_3\,; \qquad \delta_3 = \frac{F^*}{12}\left\{3k^2 + k_3^2 + \frac{k^4}{30}(7a^2 + 7b^2 + c^2)\right\}
\end{aligned}
$$

$$
\varepsilon = F^* k^2 \left(1 + \frac{k^2}{24}(a^2 + b^2 + c^2)\right).
$$

k_1^2, k_2^2, k_3^2 sind die Krümmungsmasse in den Ecken A, B, C und

$$k^2 = \frac{1}{3}(k_1^2 + k_2^2 + k_3^2).$$

Wird das geodätische Dreieck ein rechtwinkliges mit $C = 90^0$ und bezeichnet man jetzt die Seiten mit η, ξ, σ und den Winkel bei A mit τ, so hat man

$$\left.\begin{aligned} A^* &= \tau - \delta_1 \\ B^* &= 90^0 - \tau + \delta_1 + \delta_3 \\ C^* &= 90^0 - \delta_3 \end{aligned}\right| \quad \left.\begin{aligned} \delta_1 &= \frac{F^*}{12}\left\{3k^2 + k_1^2 + \frac{k^4}{30}(14\xi^2 + 8\eta_1^2)\right\} \\ \delta_3 &= \frac{F^*}{12}\left\{3k^2 + k_3^2 + \frac{k^4}{30}(8\xi^2 + 8\eta_1^2)\right\} \\ \varepsilon &= F^* k^2 \left\{1 + k^2 \frac{\xi^2 + \eta_1^2}{12}\right\}, \end{aligned}\right\} (1^*)$$

wobei in den Gliedern 4. Ordnung $\sigma^2 = \xi^2 + \eta_1^2$ gesetzt wurde.

In dem ebenen Dreieck $A^* B^* C^*$ ist:

$$\left.\begin{aligned} \sigma \sin(\tau - \delta_1) &= \eta_1 \cos\delta_3 \\ \sigma \cos(\tau - (\delta_1 + \delta_3)) &= \xi \cos\delta_3 \end{aligned}\right| \quad F^* = \frac{\sigma^2}{2} \frac{\sin(\tau - \delta_1)\cos(\tau - (\delta_1 + \delta_3))}{\cos\delta_3} \quad (2)$$

Zur Abkürzung werde

$$\sigma\cos\tau = u \text{ und } \sigma\sin\tau = v$$

gesetzt. Sind u und v kleine Grössen 1. Ordnung, so sind δ_1 und δ_3 von der 2. Ordnung. Die Gl. (2) geben entwickelt:

$$\left.\begin{aligned} \xi &= u + (\delta_1 + \delta_3)v - \frac{(\delta_1 + \delta_3)^2}{2} u + \frac{\delta_3^2}{2}\xi + Gl_7 \\ \eta_1 &= v - \delta_1 u - \frac{\delta_1^2}{2} v + \frac{\delta_3^2}{2}\eta_1 + Gl_7 \\ F^* &= \frac{1}{2}(uv - \delta_1 u^2 + (\delta_1 + \delta_3)v^2) + Gl_6. \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

Hiernach ist

$$\xi = u + Gl_3\ ,\ \eta_1 = v + Gl_3, \quad (3^*)$$

und man kann daher in den Gl. für ξ und η_1 rechter Hand u und v an Stelle von ξ und η_1 setzen. Ferner ist

$$\delta_1 = \frac{k^2}{6} uv + Gl_3 \text{ und } \delta_3 = \frac{k^2}{6} uv + Gl_3, \quad (4)$$

denn k_i^2 lässt sich auf die Form $k_i^2 = c_0 + c_1\xi + c_2\eta_1 + \ldots$ bringen, wo die c Constanten sind. Da also $\delta_3^2 = \delta_1^2 + Gl_5$ und $\delta_1\delta_3 = \delta_1^2 + Gl_5$ ist, so wird

$$\left.\begin{aligned} \xi &= u + (\delta_1 + \delta_3)v - \frac{3}{2}\delta_1^2 u + Gl_6 \\ \eta_1 &= v - \delta_1 u + Gl_6. \end{aligned}\right| \quad (5)$$

Setzt man für δ_1 und δ_3 die Werthe aus (4) in den Ausdruck für F^*, so findet man:

$$F^* = \frac{1}{2} uv\left\{1 + \frac{k^2}{3}\left(v^2 - \frac{u^2}{2}\right)\right\} \quad (6)$$

und damit

$$\varepsilon = \frac{1}{2} k^2 u v \left[1 + \frac{k^2}{6}(2v^2 - u^2)\right]\left[1 + \frac{k^2}{12}(u^2 + v^2)\right]$$
$$= \frac{1}{2} k^2 u v \left\{1 + \frac{k^2}{12}(5v^2 - u^2)\right\} \quad (7)$$

Vermittelst der Gl. (6) und (3*) lassen sich nun die Ausdrücke für δ_1 und δ_3 umformen. Es wird

$$\left.\begin{aligned} \delta_1 &= \frac{u v}{24}\left\{3k^2 + k_1^2 + \frac{k^4}{5}(8v^2 - u^2)\right\} \\ \delta_3 &= \frac{u v}{24}\left\{3k^2 + k_3^2 + \frac{k^4}{5}(8v^2 - 2u^2)\right\} \\ \delta_1 + \delta_3 &= \frac{u v}{24}\left\{9k^2 - k_2^2 + \frac{k^4}{5}(16v^2 - 3u^2)\right\} \end{aligned}\right\} \quad (8)$$

Werden diese Werthe in die Gl. (5) eingeführt, so erhält man

$$\left.\begin{aligned} \xi &= u + \frac{9k^2 - k_2^2}{24} u v^2 + \frac{k^4}{15} u v^2 (-u^2 + 2v^2) \\ \eta &= v - \frac{3k^2 + k_1^2}{24} u^2 v + \frac{k^4}{120} u^2 v \quad (u^2 - 8v^2) \end{aligned}\right\} \quad (9)$$

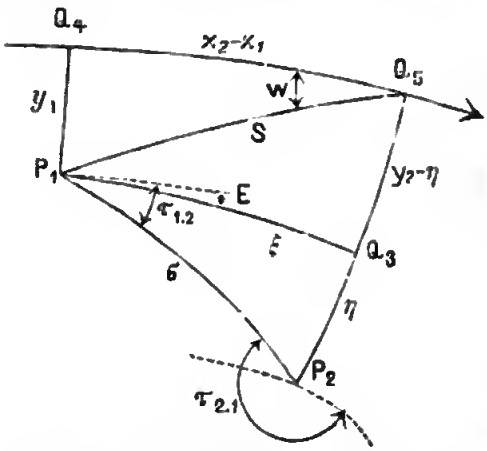
Die Umkehrung der Gleichungen (9) giebt:

$$\left.\begin{aligned} u &= \xi - \frac{9k^2 - k_2^2}{24} \xi \eta_1^2 - \frac{k^4}{45} \xi \eta_1^2 (2\xi^2 + \eta_1^2) \\ v &= \eta_1 + \frac{3k^2 + k_1^2}{24} \xi^2 \eta_1 + \frac{k^4}{360} \xi^2 \eta_1 (7\xi^2 - 16\eta_1^2) \end{aligned}\right\} \quad (10)$$

Damit geht Gl. (7) über in:

$$\varepsilon = \frac{k^2}{2} \xi \eta_1 + \frac{k^4}{24} \xi \eta_1 (\xi^2 + \eta_1^2). \quad (11)$$

Wenn ε in Secunden erhalten werden soll, so ist rechter Hand mit $\varrho'' = 206\,265$ zu multipliciren. Eine directe Herleitung der Gl. (9), (10), (7) und (11) aus der Differentialgleichung der kürzesten Linie in geodätischen Coordinaten findet man in dem „Handbuch der Vermessungskunde“ von Prof. Dr. W. Jordan, Band III, 4. Auflage, S. 546—552.



Diese Formeln sollen nun benutzt werden, um die rechtwinkligen geodätischen Coordinaten $x_2\ y_2$ des Endpunktes P_2 einer geodätischen Linie abzuleiten, wenn die Coordinaten $x_1\ y_1$ ihres Anfangspunktes P_1, ihre Länge σ, und der Winkel $\tau_{1.2}$, welchen σ mit der Parallelen durch P_1 zur x Achse bildet, gegeben sind. Siehe Fig.

Man fälle von P_1 eine geodätische Senkrechte $P_1 Q_3$ auf die Ordinate $P_2 Q_5 = y_2$, und es sei $P_1 Q_3 = \xi$ und $P_2 Q_3 = \eta_1$. Ferner bezeichne ε den Exeess des Dreiecks $P_1 Q_3 P_2$ und E den Excess des Vierecks

$P_1 Q_4 Q_5 Q_3$. Dann ist E der Winkel, den $P_1 Q_3$ mit der Parallelen durch P_1 zur x-Achse bildet, da die Winkel bei Q_4, Q_5 und Q_3 je 90° betragen.

Die Krümmungsmaasse in P_1, P_2, Q_3, Q_4 und Q_5 seien der Reihe nach k_1^2, k_2^2 .. k_5^2. In den Gliedern 5. Ordnung kann man für das Krümmungsmaass irgend einen der für die Fläche geltenden Werthe zur Anwendung bringen; es soll hier mit K^2 bezeichnet werden.

Setzt man

$$\sigma \cos(\tau_{1.2} - E) = u_1 \text{ und } \sigma \sin(\tau_{1.2} - E) = v_1, \tag{12}$$

so ist im Dreieck $P_1 Q_3 P_2$ nach Gl. (9), wenn für $\frac{k_1^2 + k_2^2 + k_3^2}{3} = k^2$ geschrieben wird:

$$\left.\begin{aligned} \xi &= u_1 + \frac{9k^2 - k_2^2}{24} u_1 v_1^2 + \frac{K^4}{15} u_1 v_1^2 (-u_1^2 + 2v_1^2) \\ \eta &= v_1 - \frac{3k^2 + k_1^2}{24} u_1^2 v_1 + \frac{K^4}{120} u_1^2 v_1 (u_1^2 - 8v_1^2). \end{aligned}\right\} \tag{9*}$$

Man ziehe nun die geodätische Linie $P_1 Q_5 = s$; der Winkel $P_1 Q_5 Q_1$ sei w, also der Winkel $Q_3 Q_5 P_1$ gleich $90° - w$. Bildet man alsdann nach den Gl. (10) sowohl für das rechtwinklige Dreieck $P_1 Q_4 Q_5$ als auch für das rechtwinklige Dreieck $P_1 Q_5 Q_3$ die Ausdrücke für $s \cos w$ und $s \sin w$, so ergeben sich die folgenden beiden Gleichungen, wenn für den Augenblick $\frac{k_1^2 + k_4^2 + k_5^2}{3} = k'^2$ und $\frac{k_1^2 + k_3^2 + k_5^2}{3} = k''^2$ gesetzt wird:

$$\left.\begin{aligned} s\cos w &= x_2 - x_1 - \frac{1}{24}(9k'^2 - k_1^2)(x_2 - x_1) y_1^2 \\ &\quad - \frac{1}{45} K^4 (x_2 - x_1) y_1^2 \{2(x_2 - x_1)^2 + y_1^2\} \\ &= \xi + \frac{1}{24}(3k''^2 + k_5^2)(y_2 - \eta_1)^2 \xi \\ &\quad + \frac{1}{360} K^4 (y_2 - \eta_1)^2 \xi \{7(y_2 - \eta_1)^2 - 16\xi^2\} \\ s\sin w &= y_1 + \frac{1}{24}(3k'^2 + k_5^2)(x_2 - x_1)^2 y_1 \\ &\quad + \frac{1}{360} K^4 (x_2 - x_1)^2 y_1 \{7(x_2 - x_1)^2 - 16 y_1^2\} \\ &= y_2 - \eta_1 - \frac{1}{24}(9k''^2 - k_1^2)(y_2 - \eta_1)\xi^2 \\ &\quad - \frac{1}{45} K^4 (y_2 - \eta_1)\xi^2 \{2(y_2 - \eta_1)^2 + \xi^2\} \end{aligned}\right\} \tag{13}$$

Da hiernach

$$x_2 - x_1 = \xi + Gl_3 \text{ und } y_2 - \eta_1 = y_1 + Gl_3$$

ist, so kann man in den Gliedern 5. Ordnung $x_2 - x_1$ mit ξ und $y_2 - \eta_1$ mit y_1 vertauschen. In den Gliedern 3. Ordnung kann man

$$x_2 - x_1 = \xi + \frac{K^2}{2}\xi y_1^2 \text{ und } y_2 - \eta_1 = y_1 + \frac{K^2}{2}\xi^2 y_1$$

$$(x_2 - x_1)^2 = \xi^2 + K^2 \xi^2 y_1^2 \qquad (y_2 - \eta_1)^2 = y_1^2 + K^2 \xi^2 y_1^2$$

setzen. Folglich ergiebt sich aus (13):

$$\left.\begin{aligned} x_2 - x_1 &= \xi + \frac{6\,\varkappa^2 - k_3^2 + k_5^2}{12}\,\xi y_1^2 + \frac{K^4}{24}\,\xi y_1^2\,(4\,\xi^2 + 5\,y_1^2) \\ y_2 - \eta_1 &= y_1 + \frac{6\,\varkappa^2 - k_4^2 + k_5^2}{12}\,\xi^2 y_1 + \frac{K^4}{24}\,\xi^2 y_1\,(5\,\xi^2 + 4\,y_1^2) \end{aligned}\right\} \quad (14)$$

worin

$$\varkappa^2 = \frac{1}{4}\,(k_1^2 + k_2^2 + k_4^2 + k_5^2)$$

ist.

Für E erhält man jetzt, indem man nach Gl. (11) die Ausdrücke für die Excesse der beiden Dreiecke $P_1\,Q_4\,Q_5$ und $P_1\,Q_5\,Q_3$ bildet:

$$E = \frac{k'^2}{2}\,(x_2 - x_1)\,y_1 + \frac{K^4}{24}\,(x_2 - x_1)\,y_1\,\{(x_2 - x_1)^2 + y_1^2\}$$
$$+ \frac{k''^2}{2}\,(y_2 - \eta_1)\,\xi + \frac{K^4}{24}\,(y_2 - \eta_1)\,\xi\,\{(y_2 - \eta_1)^2 + \xi^2\},$$

mithin nach (14):

$$E = \frac{k'^2}{2}\,\xi y_1 + \frac{K^4}{24}\,\xi y_1\,(\xi^2 + 7\,y_1^2) + \frac{k''^2}{2}\,\xi y_1 + \frac{K^4}{24}\,\xi y_1 (7\,\xi^2 + y_1^2)$$

oder

$$E = \frac{4\,\varkappa^2 + k_1^2 + k_5^2}{6}\,\xi y_1 + \frac{K^4}{3}\,\xi y_1\,(\xi^2 + y_1^2). \quad (15)$$

Wenn man für alle Krümmungsmaasse einen mittleren Werth annimmt, so ergeben sich aus den Gl. (14) und (15) die auf anderem Wege entwickelten Formeln von Schreiber:

$$E = \frac{E''}{\rho''} = \xi y_1 K^2 \left(1 + \frac{K^2}{3}\,(\xi^2 + y_1^2)\right)$$

$$x_2 - x_1 = \xi + \frac{\xi y_1^2 K^2}{2}\left(1 + \frac{K^2}{12}\,(4\,\xi^2 + 5\,y_1^2)\right)$$
$$= \xi + y_1\,\frac{E''}{2\,\rho''} + \frac{K^4}{24}\,\xi y_1^4 = \xi + y_1\,\frac{E''}{2\,\rho''}\left(1 + \frac{K^2}{12}\,y_1^2\right)$$

$$y_2 - y_1 = \eta_1 + \frac{\xi^2 y_1 K^2}{2}\left(1 + \frac{K^2}{12}\,(5\,\xi^2 + 4\,y_1^2)\right)$$
$$= \eta_1 + \xi\,\frac{E''}{2\,\rho''} + \frac{K^4}{24}\,\xi^4 y_1 = \eta_1 + \xi\,\frac{E''}{2\,\rho''}\left(1 + \frac{K^2}{12}\,\xi^2\right).$$

Den Gleichungen (7) und (9*) entsprechend hat man alsdann ausserdem:

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon''}{\rho''} = \frac{K^2}{2}\,u_1 v_1\left(1 + \frac{K^2}{12}\,(5\,v_1^2 - u_1^2)\right)$$

$$\xi = u_1 + \frac{2}{3}\,\frac{\varepsilon''}{\rho''}\,v_1\left(1 - \frac{K^2}{60}\,(7\,u_1^2 + v_1^2)\right)$$

$$\eta_1 = v_1 - \frac{1}{3}\,\frac{\varepsilon''}{\rho''}\,u_1\left(1 + \frac{K^2}{60}\,(2\,u_1^2 - v_1^2)\right)$$

oder wenn

$$\sigma \cos\left(\tau_{1.2} - E - \frac{2}{3}\,\varepsilon\right) = u_2 \text{ und}$$

$$\sigma \sin\left(\tau_{1.2} - E - \frac{1}{3}\,\varepsilon\right) = v_2$$

gesetzt wird,

$$\xi = u_2 + \frac{K^4\, u_2\, v_2^2}{180}\,(3\, u_2^2 - v_2^2)$$

$$\tau_1 = v_2 - \frac{K^4\, u_2^2\, v_2}{180}\,(\, u_2^2 - 3\, v_2^2).$$

Die Ableitung der Coordinaten $x_2\, y_2$ nach den Formeln (12), (9*), (15) und (14) erfordert indirectes Rechnen. Um die Rechnung zu einer directen zu gestalten, muss man mindestens E durch die gegebenen Grössen ausdrücken. Setzt man also

$$\sigma \cos \tau_{1.2} = u \text{ und } \sigma \sin \tau_{1.2} = v, \tag{16}$$

so ist E als Function von u und v darzustellen.

Da nach (12) $u_1 = \sigma \cos(\tau_{1.2} - E)$ und $v_1 = \sigma \sin(\tau_{1.2} - E)$ ist, so wird

$$u_1 = u + v\,E - \frac{1}{2}\,u\,E^2 + Gl_3 \text{ und } v_1 = v - u\,E - \frac{1}{2}\,v\,E^2 + Gl_3,$$

also

$u_1^2 = u^2 + 2\,uvE + Gl_6$ und $u_1\, v_1^2 = u v^2 - 2\,u^2 v\,E + v^3\,E + Gl_5$

$v_1^2 = v^2 - 2\,uvE + Gl_6$ $\qquad u_1^2\, v_1 = u^2 v + 2\,uv^2\,E - u^3\,E + Gl_5.$

Aus den Gl. (9*) ergiebt sich daher zunächst

$$\xi = u + \frac{9\,k^2 - k_2^2}{24}\,uv^2 + v\,E - \frac{1}{2}\,u\,E^2 - \frac{2\,K^2}{3}\,u^2\,v\,E + \frac{K^2}{3}\,v^3\,E + \frac{K^4}{15}\,uv^2\,(-u^2 + 2\,v^2)$$

$$\tau_1 = v - \frac{3\,k^2 + k_1^2}{24}\,u^2 v - u\,E - \frac{1}{2}\,v\,E^2 - \frac{K^2}{3}\,u\,v^2\,E + \frac{K^2}{6}\,u^3\,E + \frac{K^4}{120}\,u^2 v\,(u^2 - 8\,v^2).$$

Mithin ist nach (15): $E = K^2\, uy_1 + Gl_3$, $E^2 = K^4\, u^2\, y_1^2 + Gl_5$ und daher

$$\xi = u + \frac{K^2}{3}\,uv^2 + K^2\, uv\, y_1 + Gl_4.$$

Hiermit erhält man aber aus Gl. (15)

$$E = \frac{4\,\varkappa^2 + k_1^2 + k_5^2}{6}\,u\,y_1 + \frac{K^4}{3}\,uy_1\,\{\sigma^2 + y_1\,(3\,v + y_1)\}. \tag{15*}$$

Die Gleichungen (16), (15*), (12), (9*) und (14) geben jetzt eine directe Auflösung. Setzt man aber den Werth für E aus Gl. (15*) in die vorher angegebenen Gleichungen für ξ und τ_1, so findet man alsdann mit diesen aus den Gl. (14)

$$\left.\begin{aligned} x_2 - x_1 &= u\left\{1 + \frac{9k^2 - k_2^2}{24} v^2 + \frac{4x^2 + k_1^2 + k_3^2}{6} v y_1 \right.\right. \\ &\qquad \left. + \frac{6x^2 - k_3^2 + k_3^2}{12} y_1^2 \right. \\ &\quad + \frac{K^4}{3}\left[v(-u^2 + 2v^2)\left(y_1 + \frac{v}{5}\right) + \frac{y_1^2}{2}\left(7v^2 - 2u^2 + 5y_1\left(v + \frac{y_1}{4}\right)\right)\right]\Big\} \\ y_2 - y_1 &= v - \frac{3k^2 + k_1^2}{24} u^2 v - \frac{6x^2 + k_1^2 - k_3^2}{12} u^2 y_1 \\ &\quad - \frac{K^4}{6} u^2\left[\frac{1}{4}(-u^2 + 8v^2)\left(y_1 + \frac{v}{5}\right) + y_1^2(3v + y_1)\right] \end{aligned}\right\} \quad (17)$$

Wenn man in den Ausdruck für $x_2 - x_1$ an Stelle von y_1 aus der Gleichung für $y_2 - y_1$ y_2 einsetzt, so bleiben nur zwei Glieder 3. Ordnung, während ein Glied 4. Ordnung wird.

Der Winkel $\tau_{2.1}$, den die Parallele zur x-Achse durch P_2 mit der geodätischen Linie bildet, wird aus der Gleichung

$$\tau_{2.1} = 180^0 + \tau_{1.2} - (E + \varepsilon)\rho''$$

erhalten.

Nun ist aber nach Gl. (7) zunächst

$$\varepsilon = \frac{k^2}{2} u_1 v_1 + \frac{K^4}{24} u_1 v_1 (5v_1^2 - u_1^2);$$

da ferner nach der vorigen Seite

$u_1 v_1 = uv + E(-u^2 + v^2) + Gl_6 = uv + K^2 u y_1 (-u^2 + v^2) + Gl_5$

ist, so folgt:

$$\varepsilon = \frac{k^2}{2} uv + \frac{K^4}{2} u\left\{v^2\left(\frac{5}{12} v + y_1\right) - u^2\left(\frac{1}{12} v + y_1\right)\right\}. \quad (18)$$

Mithin wird

$$\left.\begin{aligned} \tau_{2.1} - \tau_{1.2} &= 180^0 - (E + \varepsilon)\rho'' \\ = 180^0 - \rho'' u &\left\{\frac{k^2}{2} v + \frac{4x^2 + k_1^2 + k_3^2}{6} y_1 \right. \\ &\quad \left. + \frac{K^4}{3}\left[\frac{1}{8}(v + 4y_1)(-u^2 + 5v^2) + y_1^2(3v + y_1)\right]\right\}. \end{aligned}\right\} \quad (19)$$

Beschränkt man sich bei den Gl. (17) und (19) auf die Glieder 3. Ordnung, so erhält man die bekannten Soldner'schen Formeln:

$$x_2 - x_1 = u\left\{1 + k^2\left(\frac{v^2}{3} + vy + \frac{y_1^2}{2}\right)\right\} = u\left\{1 + \frac{k^2}{2}\left(-\frac{v^2}{3} + y_2^2\right)\right\}$$

$$y_2 - y_1 = v - \frac{k^2}{2} u^2\left(\frac{1}{3} v + y_1\right)$$

$$\tau_{2.1} - \tau_{1.2} = 180^0 - \rho'' k^2 u\left(\frac{1}{2} v + y_1\right).$$

Führt man in die Glieder 3. Ordnung der Gleichungen (17) vermittelst (15*) und (18) die Excesse ein, so wird zunächst

$$x_2 - x_1 = u + v\left(E + \frac{2}{3}\varepsilon\right) + \frac{1}{2} y_1 E + \frac{2x^2 - k_1^2 - k_3^2}{12} u y_1^2 + \frac{k^2 - k_2^2}{24} u v^2 - K^4 u\left[u^2 y_1\left(\frac{1}{3} v + \frac{1}{2} y_1\right) - \frac{1}{24} y_1^4 + \frac{1}{180} v^2 (7u^2 + v^2)\right]$$

$$y_2 - y_1 = v - u\left(\frac{1}{2} E + \frac{1}{3}\varepsilon\right) - \frac{2x^2 - k_3^2 - k_5^2}{12} u^2 y_1 + \frac{k^2 - k_1^2}{24} u^2 v + K^4 u^2\left[\frac{1}{24} u^2 y_1 - \frac{1}{360} v (2u^2 - v^2)\right].$$

Dafür lässt sich aber auch schreiben, wenn man

$$\left.\begin{aligned} \sigma \cos\left(\tau_{1,2} - \left(E + \frac{2}{3}\varepsilon\right)\right) &= u_2 \text{ und} \\ \sigma \sin\left(\tau_{1,2} - \left(\frac{1}{2} E + \frac{1}{3}\varepsilon\right)\right) &= v_2' \end{aligned}\right\} \quad (16^*)$$

setzt, so dass also zwischen u_2, v_2' und u, v die Beziehungen

$$u_2 = u + v\left(E + \frac{2}{3}\varepsilon\right) - \frac{1}{2} u\left(E + \frac{2}{3}\varepsilon\right)^2 + Gl_7$$

$$v_2' = v - \frac{1}{2} u\left(E + \frac{2}{3}\varepsilon\right) - \frac{1}{8} v\left(E + \frac{2}{3}\varepsilon\right)^2 + Gl_7$$

oder

$$u = u_2 - v_2\left(E + \frac{2}{3}\varepsilon\right) + Gl_7$$

$$v = v_2' + \frac{1}{2} u_2\left(E + \frac{2}{3}\varepsilon\right) - \frac{3}{8} v_2'\left(E + \frac{2}{3}\varepsilon\right)^2 + Gl_7$$

bestehen:

$$\left.\begin{aligned} x_2 - x_1 &= u_2 + \frac{1}{2} y_1 E + u_2\left\{\frac{2x^2 - k_1^2 - k_3^2}{12} y_1^2 + \frac{k^2 - k_2^2}{24} v_2'^2 + K^4\left[\frac{1}{24} y_1^4 + \frac{1}{180} v_2'^2 (3u_2^2 - v_2'^2)\right]\right\} \\ y_2 - y_1 &= v_2' + u_2^2\left\{-\frac{2x^2 - k_3^2 - k_5^2}{12} y_1 + \frac{k^2 - k_1^2}{24} v_2' + K^4\left[\frac{1}{24} y_1 (u_2^2 + 3v_2' y_1 + 2v_2'^2) - \frac{1}{180} v_2' (u_2^2 - 3v_2'^2)\right]\right\} \end{aligned}\right\} \quad (17^*)$$

In der Gleichung für $x_2 - x_1$ kommt jetzt nur ein Glied 3. Ordnung, in der Gleichung für $y_2 - y_1$ gar kein Glied 3. Ordnung mehr vor. Die Ausdrücke

$$\frac{2x^2 - k_1^2 - k_3^2}{12} u_2 y_1^2, \quad \frac{2x^2 - k_3^2 - k_5^2}{12} u_2^2 y_1, \quad \frac{k^2 - k_2^2}{24} u_2 v_2'^2$$

$$\text{und} \quad \frac{k^2 - k_1^2}{24} u_2^2 v_2'$$

sind von der 4. Ordnung.

In den Gliedern 4. und 5. Ordnung lässt sich u_2, v_2' auch durch u, v ersetzen. Ausserdem kann man in den letzteren für $K^2 u_2 y_1$ auch E und für $\frac{K^2}{2} u_2 v_2'$ auch ε schreiben.

Es seien nun umgekehrt aus den geodätischen Coordinaten der Punkte P_1 und P_2 die Länge der geodätischen Linie und ihre Richtungswinkel zu bestimmen.

Wenn

$$y_2 - y_1 = \mathfrak{y} \text{ und } x_2 - x_1 = \mathfrak{x}$$

gesetzt wird, so ergiebt zunächst die Umkehrung der Gl. (14):

$$\left.\begin{aligned} \xi &= \mathfrak{x}\left\{1 - \frac{6x^2 - k_3^2 + k_5^2}{12} y_1^2 + \frac{K^4}{24} y_1^2 (y_1^2 - 4\mathfrak{x}^2)\right\} \\ \tau_1 &= \mathfrak{y} - \frac{6x^2 - k_4^2 + k_5^2}{12} \mathfrak{x}^2 y_1 + \frac{K^4}{24} \mathfrak{x}^2 y_1 (8y_1^2 - 5\mathfrak{x}^2). \end{aligned}\right\} \quad (20)$$

Nach Gl. (15), oder wenn man in diese die vorstehenden Werthe einführt, ist:

$$\left.\begin{aligned} E &= \frac{4x^2 + k_1^2 + k_5^2}{6} \xi y_1 + \frac{K^4}{3} \xi y_1 (\xi^2 + y_1^2) \\ &= \frac{4x^2 + k_1^2 + k_5^2}{6} \mathfrak{x} y_1 + \frac{K^4}{6} \mathfrak{x} y_1 (2\mathfrak{x}^2 - y_1^2). \end{aligned}\right\} \quad (21)$$

Für ε hat man nach Gl. (11) oder mit den Werthen aus Gl. (20):

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \frac{k^2}{2} \xi \tau_1 + \frac{k^4}{24} \xi \tau_1 (\xi^2 + \tau_1^2) \\ &= \frac{k^2}{2} \mathfrak{x} \mathfrak{y} - \frac{K^4}{4} \mathfrak{x}\left[y_1 (\mathfrak{x}^2 + y_1 \mathfrak{y}) - \frac{1}{6} \mathfrak{y} (\mathfrak{x}^2 + \mathfrak{y}^2)\right]. \end{aligned} \quad (22)$$

Die Bestimmung des Bogens der geodätischen Linie und die ihrer Richtungswinkel kann nun nach den folgenden Gleichungen erfolgen:

$$\left.\begin{aligned} &\sigma \cos (\tau_{1,2} - E) = -\sigma \cos (\tau_{2,1} + \varepsilon) \\ &\quad = \xi - \frac{9k^2 - k_2^2}{24} \xi \eta^2 - \frac{K^4}{45} \xi \eta^2 (2\xi^2 + \eta^2) \\ &\quad = \mathfrak{x}\left\{1 - \frac{6x^2 - k_3^2 + k_5^2}{12} y_1^2 - \frac{9k^2 - k_2^2}{24} \mathfrak{y}^2\right. \\ &+ K^4\left[\frac{1}{24} y_1 (8\mathfrak{x}^2 \mathfrak{y} + y_1^3) - \frac{1}{6} y_1^2 (\mathfrak{x}^2 - \mathfrak{y}^2) - \frac{1}{45} \mathfrak{y}^2 (2\mathfrak{x}^2 + \mathfrak{y}^2)\right]\Big\} \\ &\sigma \sin (\tau_{1,2} - E) = -\sigma \sin (\tau_{2,1} + \varepsilon) \\ &\quad = \eta + \frac{3k^2 + k_1^2}{24} \xi^2 \tau_1 + \frac{K^4}{360} \xi^2 \tau_1 (7\xi^2 - 16\eta^2) \\ &\quad = \mathfrak{y} - \frac{6x^2 - k_4^2 + k_5^2}{12} \mathfrak{x}^2 y_1 + \frac{3k^2 + k_1^2}{24} \mathfrak{x}^2 \mathfrak{y} \\ &+ K^4 \mathfrak{x}^2\left[\frac{1}{24} y_1 (-7\mathfrak{x}^2 + 8y_1^2) + \frac{1}{360} \mathfrak{y} (7\mathfrak{x}^2 - 16\mathfrak{y}^2 - 60y_1^2)\right] \end{aligned}\right\} \quad (23)$$

Wenn man wieder wie vorher für

$$\sigma \cos \tau_{1.2} = u \qquad \text{und} \qquad \sigma \sin \tau_{1.2} = v,$$

sowie

$$\sigma \cos (\tau_{1.2} - E) = u_1 \qquad \sigma \sin (\tau_{1.2} - E) = v_1$$

schreibt, so dass also

$$u = u_1 - E v_1 - \frac{1}{2} E^2 u_1 + Gl._7$$

$$v = v_1 + E u_1 - \frac{1}{2} E^2 v_1 + Gl._7$$

ist, so giebt die Entwickelung der Gl. (23), wenn man zugleich die Gl. (21) berücksichtigt:

$$u = \xi \left\{ 1 - \frac{6x^2 - k_3^2 + k_5^2}{12} y_1^2 - \frac{4x^2 + k_1^2 + k_5^2}{6} y_1 \eta - \frac{9k^2 - k_2^2}{24} \eta^2 \right.$$
$$\left. + K^4 \left[\frac{1}{6} y_1 y_2 (-\xi^2 + y_1 \eta) + \frac{1}{24} y_1^4 - \frac{1}{45} \eta^2 (2\xi^2 + \eta^2) \right] \right\} \quad (24)$$

$$v = \eta + \xi^2 \left\{ \frac{6x^2 + k_1^2 - k_3^2}{12} y_1 + \frac{3k^2 + k_1^2}{24} \eta \right.$$
$$\left. - \frac{K^4}{3} \left[y_1^2 (y_1 + 2\eta) - \frac{1}{8} \xi^2 (y_1 + \frac{7}{15} \eta) + \eta^2 (y_1 + \frac{2}{15} \eta) \right] \right\}.$$

Zu denselben Ausdrücken für u und v gelangt man auch durch Umkehrung der Gl. (17).

Von den Gliedern 3. Ordnung in u wird ein Glied um eine Ordnung erhöht, wenn man bei ihnen $y_2 - \eta$ für y_1 substituirt. Alsdann wird

$$u = \xi \left\{ 1 - \frac{6x^2 - k_3^2 + k_5^2}{12} y_2^2 + \frac{2k_1^2 - 2k_2^2 + k_4^2 + 3k_5^2}{24} \eta^2 \right.$$
$$\left. + \frac{2x^2 - k_1^2 - k_3^2}{6} y_2 \eta + Gl_4 \right\}.$$

Das Glied $\frac{2x^2 - k_1^2 - k_3^2}{6} y_2 \xi \eta$ ist von der 4. Ordnung.

Für den Richtungswinkel $\tau_{2.1}$ erhält man mit Hülfe der Gleichungen (21) und (22) oder indem man in die Gl. (19) die Werthe von u und v aus den Gl. (24) einführt:

$$\tau_{2.1} - \tau_{1.2} = 180^0 - \rho'' \xi \left\{ \frac{k^2}{2} \eta + \frac{4x^2 + k_1^2 + k_5^2}{6} y_1 \right.$$
$$\left. + K^4 \left[y_1 \left(\frac{1}{12} \xi^2 - \frac{1}{4} y_1 \eta - \frac{1}{6} y_1^2 \right) + \frac{1}{24} \eta (\xi^2 + \eta^2) \right] \right\} \quad (25)$$

oder wenn man $y_1 = \frac{1}{2}(y_1 + y_2) - \frac{1}{2}\eta$ setzt:

$$\tau_{2.1} - \tau_{1.2} = 180^0 - \rho'' \xi \left\{ \frac{4x^2 + k_1^2 + k_5^2}{12} (y_1 + y_2) \right.$$
$$+ \frac{2k_2^2 + k_3^2 - k_4^2 - 2k_5^2}{12} \eta$$
$$\left. + \frac{K^4}{48} (y_1 + y_2) [2\xi^2 + 3\eta^2 - (y_1 + y_2)^2] \right\}. \quad (25^*)$$

Aus den Gleichungen (24) folgt noch für das Quadrat der Bogenlänge der geodätischen Linie

$$\left.\begin{aligned}\sigma^2 = u^2 + v^2 = x^2 + y^2 - x^2 \Big\{ & \frac{6x^2 - k_3^2 + k_5^2}{6} y_1 y_2 \\ & + \frac{3k^2 + k_3^2}{12} y^2 + \frac{k_3^2 - k_4^2}{6} y_1 y \\ & - \frac{K^4}{3}\left[y_1 y_2 (y_1 y_2 - \frac{1}{4} x^2) - \frac{1}{15} y^2 (x^2 + y^2)\right]\Big\}.\end{aligned}\right\} \quad (26)$$

Wenn man nun wieder in die Glieder 3. Ordnung der Gl. (24) die Excesse einführt, so ergeben sich die nachstehenden Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned}\sigma \cos\left(\tau_{1,2} - E - \frac{2}{3}\varepsilon\right) &= -\sigma \cos\left(\tau_{2,1} + \frac{1}{3}\varepsilon\right) \\ &= x - \frac{1}{2} y_1 E - x\left(\frac{2x^2 - k_1^2 - k_3^2}{12} y_1^2 + \frac{k^2 - k_2^2}{24} y^2\right) \\ &\quad - K^4 x\left[\frac{1}{24} y_1^4 + \frac{1}{180} y^2 (3x^2 - y^2)\right] \\ \sigma \sin\left(\tau_{1,2} - \frac{1}{2} E - \frac{1}{3}\varepsilon\right) &= -\sigma \sin\left(\tau_{2,1} + \frac{1}{2} E + \frac{2}{3}\varepsilon\right) \\ &= y + x^2\left(\frac{2x^2 - k_3^2 - k_5^2}{12} y_1 - \frac{k^2 - k_1^2}{24} y\right) \\ &\quad - K^4 x^2\left[\frac{1}{24} y_1 (x^2 + 2y^2 + 3 y y_1) - \frac{1}{180} y (x^2 - 3y^2)\right].\end{aligned}\right\} \quad (24^*)$$

die man auch unmittelbar durch Umkehrung der Gleichungen (17*) erhält.

Ebenso darf man die Gleichung (26) durch die folgende ersetzen:

$$\left.\begin{aligned}\sigma^2 = x^2 + y^2 - x\left(y_2 E + \frac{2}{3} y \varepsilon\right) \\ - x^2\left[\frac{2x^2 - k_1^2 - k_3^2}{6} y_1 y_2 - \frac{k^2 - k_3^2}{12} y^2 + \frac{k_3^2 - k_4^2}{6} y_1 y\right] \\ + K^4 x^2\left[\frac{1}{12} x^2 y_1 y_2 + \frac{1}{6} y_1^3 (3y + y_1)\right. \\ \left. + \frac{1}{180} (x^2 + y^2)(y^2 + 30 y_1^2)\right].\end{aligned}\right\} \quad (26^*)$$

Nimmt man in den Gleichungen (20) bis (23) für die Krümmungsmaasse einen mittleren Werth K^2 an, so kann man zur Berechnung der Bogenlänge der geodätischen Linie und ihrer Richtungswinkel auch das nachstehende Formelsystem anwenden:

$$\begin{aligned}\frac{E''}{\rho''} &= K^2 x y_1 \left(1 + \frac{K^2}{6}(2x^2 - y_1^2)\right) \\ \xi &= x - y_1 \frac{E''}{2\rho''}\left(1 + \frac{K^2}{12} y_1^2\right) \\ \eta &= y - x \frac{E''}{2\rho''}\left(1 - \frac{K^2}{12}(6 y_1^2 - x^2)\right) \\ \frac{\varepsilon''}{\rho''} &= \frac{K^2}{2} \xi \eta_1 \left(1 + \frac{K^2}{12}(\xi^2 + \eta_1^2)\right)\end{aligned}$$

$$\sigma\cos(\tau_{1.2}-E)=\xi-\frac{2}{3}\frac{\varepsilon''}{\rho''}\eta_1\left(1+\frac{K^2}{60}(3\xi^2-\eta_1^2)\right)=-\sigma\cos(\tau_{2.1}+\varepsilon)$$

$$\sigma\sin(\tau_{1.2}-E)=\eta_1+\frac{1}{3}\frac{\varepsilon''}{\rho''}\xi\left(1+\frac{K^2}{60}(2\xi^2-21\eta_1^2)\right)=-\sigma\sin(\tau_{2.1}+\varepsilon),$$

oder an Stelle der beiden letzten Gleichungen,

$$\sigma\cos\left(\tau_{1.2}-E-\frac{2}{3}\varepsilon\right)=\xi-\frac{K^4}{180}\xi\eta_1^2(3\xi^2-\eta_1^2)=-\sigma\cos\left(\tau_{2.1}+\frac{1}{3}\varepsilon\right)$$

$$\sigma\sin\left(\tau_{1.2}-E-\frac{1}{3}\varepsilon\right)=\eta_1+\frac{K^4}{180}\xi^2\eta_1(\xi^2-3\eta_1^2)=-\sigma\sin\left(\tau_{2.1}+\frac{2}{3}\varepsilon\right),$$

oder man kann auch anstatt dieser und der Gleichungen für ξ und η_1 gleich die folgenden benutzen:

$$\sigma\cos\left(\tau_{1.2}-E-\frac{2}{3}\varepsilon\right)=-\sigma\cos\left(\tau_{2.1}+\frac{1}{3}\varepsilon\right)$$

$$=\mathfrak{x}-\frac{1}{2\rho''}y_1E''-K^4\mathfrak{x}\left[\frac{1}{24}y_1^4+\frac{1}{180}\mathfrak{y}^2(3\mathfrak{x}^2-\mathfrak{y}^2)\right]$$

$$\sigma\sin\left(\tau_{1.2}-\frac{1}{2}E-\frac{1}{3}\varepsilon\right)=-\sigma\sin\left(\tau_{2.1}+\frac{1}{2}E+\frac{2}{3}\varepsilon\right)$$

$$=\mathfrak{y}-K^4\mathfrak{x}^2\left[\frac{1}{24}y_1(\mathfrak{x}^2+2\mathfrak{y}^2+3\mathfrak{y}y_1)-\frac{1}{180}\mathfrak{y}(\mathfrak{x}^2-3\mathfrak{y}^2)\right].$$

Beim Rotationsellipsoid ist das Krümmungsmaass in einem Punkte P_i dessen geographische Breite B ist,

$$k^2=\frac{(1-e^2\sin^2 B)^2}{a_0^2(1-e^2)},$$

mithin wird das Krümmungsmaass in einem Punkte P_i in der Breite $B+dB$ in erster Annäherung

$$k_i^2=k^2-\frac{2e^2}{a_0^2}\sin 2B\,dB$$

sein, wofür man auch, wenn s_i die Entfernung PP_i und α_i das Azimut derselben bedeutet,

$$k_i^2=k^2-\frac{2e^2s_i}{a_0^3}\sin 2B\cos\alpha_i$$

schreiben kann

Wenn nun die Coordinaten-Formeln auf das Rotationsellipsoid angewendet werden, so lassen sich auch in den Gliedern 3. Ordnung die Ausdrücke für die Krümmungsmaasse, wie vorstehend angegeben ist, entwickeln.

Im Anfangspunkt O des Coordinatensystems, dessen geographische Breite B sei, möge das Krümmungsmaass gleich k_0^2 sein. Das nordöstliche Azimut der positiven x-Achse in O sei α. Dem Uebergange von der positiven x-Achse zur positiven y-Achse entsprechen wachsende Azimute. In den Gliedern 3. Ordnung hat man alsdann zu setzen:

$$k_4^2=k_0^2-\frac{2e^2x_1}{a_0^3}\sin 2B\cos\alpha$$

$$k_5^2=k_0^2-\frac{2e^2x_2}{a_0^3}\sin 2B\cos\alpha$$

$$k_1^2 = k_0^2 - \frac{2e^2}{a_0^3} \sin 2B\ (x_1 \cos\alpha - y_1 \sin\alpha)$$

$$k_3^2 = k_0^2 - \frac{2e^2}{a_0^3} \sin 2B\ (x_2 \cos\alpha - y_1 \sin\alpha)$$

$$k_2^2 = k_0^2 - \frac{2e^2}{a_0^3} \sin 2B\ (x_2 \cos\alpha - y_2 \sin\alpha),$$

folglich wird

$$k^2 = \frac{1}{3}(k_1^2 + k_2^2 + k_3^2)$$

$$= k_0^2 - 2\frac{e^2}{a_0^3} \sin 2B \left(\frac{x_1 + 2x_2}{3} \cos\alpha - \frac{2y_1 + y_2}{3} \sin\alpha\right)$$

und

$$\varkappa^2 = \frac{1}{4}(k_1^2 + k_3^2 + k_4^2 + k_5^2)$$

$$= k_0^2 - \frac{e^2}{a_0^3} \sin 2B \left((x_1 + x_2)\cos\alpha - y_1 \sin\alpha\right)$$

Sollen nun z. B. hiernach in der 2. Gleichung (17) die Ausdrücke für die Krümmungsmaasse in den Gliedern 3. Ordnung entwickelt werden, so ergiebt sich, wenn man ausserdem in den mit e^2 multiplicirten Gliedern

$$x_2 = x_1 + u \qquad \text{und} \qquad y_2 = y_1 + v$$

setzt:

$$\frac{3k^2 + k_1^2}{24} u^2 v + \frac{6\varkappa^2 + k_1^2 - k_3^2}{12} u^2 y_1$$

$$= \frac{k_0^2}{6} u^2 (v + 3y_1) - \frac{e^2 u^2}{a_0^3} \sin 2B \left\{\left(\frac{2x_1 + u}{6} v + \frac{3x_1 + u}{3} y_1\right)\cos\alpha \right.$$

$$\left. - \left(\frac{4y_1 + v}{12} v + \frac{y_1^2}{2}\right)\sin\alpha\right\}.$$

Für $\frac{1}{a_0^2}$ in den Gliedern in e^2 darf man auch k_0^2 setzen.

Bei der Formelentwickelung von Herrn Prof. Helmert wurde die x-Achse in den durch O gehenden Meridian gelegt, und zwar erstreckt sich ihre positive Richtung nach Süden. Setzt man also $\alpha = 180^\circ$ in die angegebenen Ausdrücke für k_i^2, so kann man vermittelst dieser aus den Gleichungen (17), (19), (24), (25*) und (26) die Helmert'schen Formeln erhalten. Beispielsweise giebt alsdann die 2. Gl. (17):

$$y_2 - y_1 = v - \frac{k_0^2 u^2}{2}\left(y_1 + \frac{v}{3}\right) + k_0^4 u^2 \left[\left(\frac{u^2}{24} - \frac{v^2}{3}\right)\left(y_1 + \frac{v}{5}\right)\right.$$

$$\left. - \frac{y_1^2}{6}(y_1 + 3v)\right] - k_0^3 u^2 e^2 \sin 2B\left[x_1\left(y_1 + \frac{v}{3}\right) + u\left(\frac{y_1}{3} + \frac{v}{6}\right)\right],$$

übereinstimmend mit der Gl. (2), S. 419, des 1. Theiles der „Theorieen der höheren Geodäsie".

Potsdam, im Februar 1897.

Zur Methode der kleinsten Quadrate.

In seiner theoria combinationis observationum hat Gauss im § 34 einen Satz gegeben, der, wie mir scheint, mit Vortheil mehr an den Anfang der Darstellung gebracht werden könnte, wodurch manche vorhergehende Betrachtungen überflüssig werden würden.

Es sei mir erlaubt, die Sache hier im Zusammenhange darzustellen. Ich nehme der Uebersicht und des einfacheren Druckes wegen drei Veränderliche an. Der Gedanke ist jedoch unmittelbar auf den Fall einer beliebigen Anzahl von Veränderlichen zu übertragen.

Es seien die Fehlergleichungen von der Form

$$v = a\,x + b\,y + c\,z + l,$$

so sind die Unbekannten x, y, z so zu bestimmen, dass die Summe der Fehlerquadrate

$$[v\,v]$$

ein Minimum wird. Nun ist

$$\begin{aligned}[v\,v] = {} & [a\,a]\,x^2 + [b\,b]\,y^2 + [c\,c]\,z^2 + [l\,l] \\ & + 2\,[b\,c]\,y\,z + 2\,[c\,a]\,z\,x + 2\,[a\,b]\,x\,y \\ & + 2\,[a\,l]\,x + 2\,[b\,l]\,y + 2\,[c\,l]\,z.\end{aligned}$$

Die Reduction dieser quadratischen Form auf eine Summe von Quadraten geschieht bekanntlich durch genau dieselbe Rechnung, durch welche die numerische Auflösung der Normalgleichungen bewirkt wird. Es ist

$$[v\,v] = \frac{u\,u}{[a\,a]} + \frac{u'\,u'}{[b\,b\cdot 1]} + \frac{u''\,u''}{[c\,c\cdot 2]} + [l\,l\cdot 3],$$

wo

$$\begin{aligned} u &= [a\,a]\,x + [a\,b]\,y + [a\,c]\,z + [a\,l] \\ u' &= [b\,b\cdot 1]\,y + [b\,c\cdot 1]\,z + [b\,l\cdot 1] \\ u'' &= [c\,c\cdot 2]\,z + [c\,l\cdot 2]. \end{aligned}$$

Bezeichnen wir die Theile von $\frac{u}{[a\,a]}$, $\frac{u'}{[b\,b\cdot 1]}$, $\frac{u''}{[c\,c\cdot 2]}$, welche die Unbekannten x, y, z enthalten, mit $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$, $\mathfrak{z}$ (wo $\mathfrak{z}$ identisch mit z wird), so ist

$$\begin{aligned}[v\,v] = {} & [a\,a]\left(\mathfrak{x} + \frac{[a\,l]}{[a\,a]}\right)^2 + [b\,b\cdot 1]\left(\mathfrak{y} + \frac{[b\,l\cdot 1]}{[b\,b\cdot 1]}\right)^2 \\ & + [c\,c\cdot 2]\left(\mathfrak{z} + \frac{[c\,l\cdot 2]}{[c\,c\cdot 2]}\right)^2 + [l\,l\cdot 3].\end{aligned}$$

Wenn man nun $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$, $\mathfrak{z}$ als Unbekannte anstatt x, y, z betrachtet, so ergiebt sich sogleich der fundamentale Satz, den Gauss in etwas anderer Form in § 34 ausgesprochen hat: Die Unbekannten $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$, $\mathfrak{z}$ verhalten sich genau, als wenn sie unabhängige Beobachtungen wären, d. h. das Quadrat des mittleren Fehlers einer Function

$$k\mathfrak{x} + k'\mathfrak{y} + k''\mathfrak{z}$$

ist gleich

$$k\,k\,m_{\mathfrak{x}}\,m_{\mathfrak{x}} + k'\,k'\,m_{\mathfrak{y}}\,m_{\mathfrak{y}} + k''\,k''\,m_{\mathfrak{z}}\,m_{\mathfrak{z}}$$

Die Quadrate der mittleren Fehler m_ξ m_η m_ζ sind dabei gleich

$$\frac{1}{[aa]}, \quad \frac{1}{[bb\cdot 1]}, \quad \frac{1}{[cc\cdot 2]}.$$

Dieses Resultat erhellt sofort, wenn man die Unbekannten ξ, η, ζ an Stelle von x, y, z in die Fehlergleichungen selbst einführt. Die Fehlergleichung

$$v = ax + by + cz + l$$

nimmt dann die Form an:

$$v = a\xi + b'\eta + c''\zeta + l,$$

wo b' und c'' mit a, b, c durch die Gleichungen zusammenhängen:

$$b' = b - \frac{[ab]}{[aa]}a \qquad c'' = c' - \frac{[bc\cdot 1]}{[bb\cdot 1]}b'$$
$$c' = c - \frac{[ac]}{[aa]}a$$

und es wird:

$$[vv] = \Sigma(a\xi + b'\eta + c''\zeta + l)^2.$$

Nach dem Früheren war aber

$$[vv] = [aa]\left(\xi + \frac{[al]}{[aa]}\right)^2 + [bb\cdot 1]\left(\eta + \frac{[bl\cdot 1]}{[bb\cdot 1]}\right)^2$$
$$+ [cc\cdot 2]\left(\zeta + \frac{[cl\cdot 2]}{[cc\cdot 2]}\right)^2 + [ll\cdot 3]$$

Da nun diese Ausdrücke für beliebige Werthe von ξ, η, ζ übereinstimmen müssen, so müssen die entsprechenden Coefficienten einander gleich sein und man hat:

$$[ab] = 0, \quad [ac''] = 0, \quad [b'c''] = 0$$
$$[bb\cdot 1] = [b'b'], \quad [bl\cdot 1] = [b'l]$$
$$[cc\cdot 2] = [c''c''], \quad [cl\cdot 2] = [c''l]$$

und endlich

$$[ll] = \frac{[al]^2}{[aa]} + \frac{[bl\cdot 1]^2}{[bb\cdot 1]} + \frac{[cl\cdot 2]^2}{[cc\cdot 2]} + [ll\cdot 3].$$

Die Bedingung, dass $[vv]$ ein Minimum werden soll, liefert, wie oben zu entnehmen, für ξ, η, ζ die Werthe

$$\xi = -\frac{[al]}{[aa]}, \quad \eta = -\frac{[bl\cdot 1]}{[bb\cdot 1]} = -\frac{[b'l]}{[bb\cdot 1]}, \quad \zeta = -\frac{[cl\cdot 2]}{[cc\cdot 2]} = -\frac{[c''l]}{[cc\cdot 2}.$$

Es sind diese Werthe also unmittelbar als lineare Functionen der Beobachtungen l gefunden.

Damit ergeben sich nun sofort die mittleren Fehler von ξ η ζ. Es ist

$$m_\xi^2 = \frac{[aa]}{[aa]^2} = \frac{1}{[aa]}, \quad m_\eta^2 = \frac{[b'b']}{[bb.1]^2} = \frac{1}{[bb.1]},$$
$$m_\zeta^2 = \frac{[c''c'']}{[cc.2]^2} = \frac{1}{[cc.2]}.$$

Eine lineare Function von ξ, η, ζ

$$k\xi + k'\eta + k''\zeta$$

wird gleich

$$-\Sigma\left(k\frac{a}{[aa]} + k'\frac{b'}{[bb.1]} + k''\frac{c''}{[cc.2]}\right)l.$$

Mithin ist das Quadrat des mittleren Fehlers gleich

$$\Sigma\left(k\frac{a}{[a\,a]}+k'\frac{b'}{[b\,b\,.\,1]}+k''\frac{c''}{[c\,c\,.\,2]}\right)^2.$$

Da aber $[a\,b']=0$, $[b'\,c'']=0$, $[a\,c'']=0$, so wird es gleich

$$k\,k\,m_\xi\,m_\xi+k'\,k'\,m_\eta\,m_\eta+k''\,k''\,m_\delta\,m_\delta,$$

d. h. es können ξ, η, δ so behandelt werden, als ob es Beobachtungen wären. Wenn wir den mittleren Fehler einer Function suchen, die uns in x, y, z gegeben ist

$$F=f_1\,x+f_2\,y+f_3\,z,$$

so haben wir nur die Grössen ξ, η, δ an Stelle von x, y, z einzuführen. Zu dem Zwecke sind die Gleichungen

$$\begin{aligned}\xi&=x+\frac{[a\,b]}{[a\,a]}y+\frac{[a\,c]}{[a\,a]}z\\ \eta&=\quad y+\frac{[b\,c\,\cdot\,1]}{[b\,b\,\cdot\,1]}z\\ \delta&=\quad z\end{aligned}$$

umzukehren.

$$\begin{aligned}z&=\quad\delta\\ y&=\quad\eta-\frac{[b\,c\,\cdot\,1]}{[b\,b\,\cdot\,1]}\delta\\ x&=\xi-\frac{[a\,b]}{[a\,a]}\eta+\left(\frac{[a\,b]}{[a\,a]}\frac{[b\,c\,\cdot\,1]}{[b\,b\,\cdot\,1]}-\frac{[a\,c]}{[a\,a]}\right)\delta.\end{aligned}$$

Gauss bezeichnet die Coefficienten der Umkehrung so:

$$\begin{aligned}z&=\quad\delta\\ y&=\quad\eta+B''\,\delta\\ x&=\xi+A'\,\eta+A''\,\delta.\end{aligned}$$

Dann wird:

$$F=f_1\,\xi+(A'\,f_1+f_2)\,\eta+(A''\,f_1+B''\,f_2+f_3)\,\delta.$$

Das Quadrat des mittleren Fehlers wird mithin

$$f_1^2\,m_\xi^2+(A'\,f_1+f_2)^2\,m_\eta^2+(A''\,f_1+B''\,f_2+f_3)^2\,m_\delta^2$$

oder wenn man es vorzieht die Klammern aufzulösen:

$$\begin{aligned}&[\alpha\,\alpha]\,f_1\,f_1+2\,[\alpha\,\beta]\,f_1\,f_2+2\,[\alpha\,\gamma]\,f_1\,f_3\\ &\qquad[\beta\,\beta]\,f_2\,f_2+2\,[\beta\,\gamma]\,f_2\,f_3\\ &\qquad\qquad+[\gamma\,\gamma]\,f_3\,f_3,\end{aligned}$$

wo

$$\begin{aligned}[\alpha\,\alpha]&=m_\xi\,m_\xi+A'\,A'\,m_\eta\,m_\eta+A''\,A''\,m_\delta\,m_\delta\\ [\beta\,\beta]&=\quad m_\eta\,m_\eta+B''\,B''\,m_\delta\,m_\delta\\ [\gamma\,\gamma]&=\quad m_\delta\,m_\delta\\ [\alpha\,\beta]&=\quad A'\,m_\eta\,m_\eta+A''\,B''\,m_\delta\,m_\delta\\ [\beta\,\gamma]&=\quad B''\,m_\delta\,m_\delta\\ [\alpha\,\gamma]&=\quad A''\,m_\delta\,m_\delta,\end{aligned}$$

quarum formularum simplicitas nihil desiderandum relinquit. (Gauss § 32 Gl. (V).)

Hannover, Techn. Hochschule. *C. Runge.*

Kleinere Mittheilungen.

Akademie Poppelsdorf.

Für die Feier des 50-jährigen Bestehens der landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf bei Bonn ist das endgültige Programm der am 29., 30. und 31. Juli stattfindenden Festlichkeiten nunmehr bestimmt worden. Diejenigen Freunde und früheren Studirenden der Akademie, welche an der Feier theilzunehmen beabsichtigen, werden gebeten, ihre Adressen dem Secretariat der Akademie anzugeben, damit ihnen das Programm und die sonstigen Mittheilungen übersendet werden können.

Der Festausschuss bittet dringend die Theilnahme an der Feier baldmöglichst anzugeben, damit die Vorbereitungen für die einzelnen Festlichkeiten mit Rücksicht auf die zu erwartende Betheiligung getroffen werden können.

Παρέντζα.

In den Mittheilungen über Schickhardt's Triangulirung von Württemberg vom Jahre 1620, welche früher in Zeitschr. f. V. 1891, S. 532—536 und dann ausführlicher in unserem Handb. d. V. I. Band, 4. Aufl., 1895, S. 479—483 behandelt worden ist, kommt ein griechisches Wort vor, welches damals unerklärt geblieben ist. Es handelte sich um Compasspeilungen und Zeichnungen azimutaler Strahlen, wozu Schickhardt schrieb: Portolani ejusmodi lineas vocant Παρεντζάνες, d. h. das Wort war in der zinkographisch vervielfältigten Handschrift Schickhardt's nicht unzweideutig lesbar, und die griechischen Lexica (d. h. altgriechische philologische Bücher) gaben ein Wort dieser Art nicht.

Inzwischen ist von Herrn Vermessungs-Commissair Steiff in Stuttgart mitgetheilt worden, dass das fragliche Wort neugriechisch ist (Grăcis hodiernis), nämlich Παρέντζα in der Bedeutung von Azimut. Z. B. giebt Schickhardt das Azimut Tübingen-Zollern παρέντζα = $198\frac{1}{4}^0$. Nach Kohler S. 131 und S. 168 ist das astronomische Azimut Tübingen-Hohenzollern = $169^0\ 12'\ 44'' + 26^0\ 38'\ 56'' = 195^0\ 51'\ 40''$ von Nord über Ost, und (vorbehältlich der Frage, ob die Punkte Tübingen und Zollern in beiden Fällen dieselben sind) aus der Angabe Schickhardt's vom Jahre 1620, nämlich $198^0\ 15'$ schliessen wir, dass diese Zahl ein magnetisches Azimut bedeutet, mit $2^0\ 23'$ westlicher Missweisung, was auch mit ähnlichen Werthen, die wir am angegebenen Orte fanden, nahezu stimmt. J.

Weiteres hierzu wird Herr Steiff im Anschluss an die Fortsetzung seiner Untersuchungen über Schickhardt's Triangulirungen von 1620 bringen.

Bücherschau.

Die Theilung der Grundstücke insbesondere unter Zugrundelegung rechtwinkliger Coordinaten. Nebst vierstelligen logarithmischen und trigonometrischen Tafeln und einer Quadrattafel. Bearbeitet von F. G. Gauss, Königl. Preuss. Wirklichem Geheimen Oberfinanzrathe. Dritte Anflage. Berlin 1896, R. v. Decker's Verlag (G. Schenck).

Die in dritter Auflage erschieneue, an mehreren Stellen gegen die frühere Auflage veränderte Schrift behandelt zunächst die Hilfsrechnungen für die Vermessung und Theilung der Grnndstücke, als: Berechnnng der Winkel aus Längenmessungen, der Höhe und des Höhenfusspunktes aus den Dreiecksseiten, der Strecken und Winkel ans rechtwinkligen Coordinaten, der Coordinateu aus Winkeln und Streckenläugen für n-Ecke, der Coordinaten für den Bogenschnitt von Messungslinien und für Puukte auf Messungslinien, der Coordiuateu für den Durchschnittspunkt von Geraden, der Coordinateuumformung und des Flächeninhaltes geradlinig begrenzter Fignren. Hierau schliesst sich die Berechnung der Messungsliuiennetze für kleinere Vermessnngen, die nicht auf eine Triangulirung und Polygonisirung gegründet siud, dem dann die Formeln einer grossen Auswahl von Theilungsaufgaben mit Zahlenbeispielen für die Ausführung von Theilungen folgen. In diesen Formeln, von denen die Entwickelung im Allgemeineu nicht mitgegeben ist (s. darüber Hölscher's Anleitung zur Berechnung und Theilung der Polygone bei rechtwinkligeu Coordinaten), ist die Anwendung trigonometrischer Functionen fast durchweg vermieden, obgleich mit Benutzung solcher manche Lösung sich wohl etwas einfacher und übersichtlicher gestalten würde. Beigefügt sind dem Werke noch die zur Ausführung der Rechnnngen nöthigen logarithmischen Tafeln, eiue Tafel der Quadratzahlen und einige weitere Hilfstafeln für Vermessungszwecke. *P.*

Weisbach's Ingenieur. Sammlung von Tafeln, Formeln nnd Regeln der Arithmetik der theoretischen und praktischen Geometrie, sowie der Mechanik und des Ingenieurwesens. In siebenter Auflage neu bearbeitet von Prof. Dr. F. Renleaux, Geh. Regierungsrath. Mit 746 eingedruckten Holzstichen. Braunschweig 1896, Fr. Vieweg & Sohn.

Von dem, den Geometer Interessirenden des allbekannten Weisbach'schen Ingenieurs sind die ersten beiden Theile, Zahlentafeln und Mathematik, hervorzuheben. Der erste Theil enthält 12 meist häufig gebrauchte Tafeln, während der zweite, mathematische Theil wieder in die drei Abschnitte Arithmetik, Geometrie und praktische Geometrie zerfällt. In den letzten finden wir die Prüfung und Berichtigung der Messgeräthe, sowie Formeln nnd Regeln der wichtigsten Messmethoden, einschliesslich der astronomischen Ortsbestimmung und der Eisenbahntracirung. Hinzugekommen ist an dieser Stelle der neuen Auflage die Höheumessung mit dem Aneroidbarometer. *P.*

Vierstellige logarithmische und goniometrische Tafeln nebst den nöthigen Hilfstafeln. Herausgegeben von P. Treutlein, Director des Realgymnasiums in Karlsruhe. Braunschweig 1896, Vieweg & Sohn. 0,60 Mk.

Die recht zweckmässig angelegten, nur 63 Seiten einnehmenden Tafeln enthalten die Logarithmen der Zahlen bis 10000, die wahren Werthe der gonimetrischen Functionen (dreistellig), die Logarithmen von Sinus und Tangens der Winkel von 0^0 bis 1^0 theils von Secunde zu Secunde, theils von 10 zu 10 Secunden und die Logarithmen der goniometrischen Function der Winkel von 1^0 bis 90^0. Auf weiteren 9 Seiten sind noch folgende Hilfstafeln beigegeben: Sterblichkeitstafel, Arcuswerthe, Quadrate und Kuben, sowie Quadrat- und Kubikwurzeln der Zahlen von 1 bis 99, Potenztafel, Binomialcoefficienten und Facultäten, Potenzen und Zinsfactoren nebst ihren Logarithmen, astronomische Angaben, geographische Angaben, von π abhängige Werthe, specifische Gewichte, Geschwindigkeiten und schliesslich die Grösse des dem Halbmesser gleichen Bogens.

Infolge ihrer übersichtlichen und handlichen Einrichtung sind die Tafeln für alle Rechnungen, zu denen vierstellige Logarithmen genügen, sehr empfehlenswerth. Nur mit dem vom Verfasser betreffs des Unterrichts im Vorwort Gesagten können wir uns nicht ganz einverstanden erklären, nämlich dass der Schule durch die Verwendung von 4-stelligen Logarithmen besser gedient sei als mit 5- oder mehrstelligen. Der Unterricht hat doch in erster Linie den Zweck, den Schüler mit dem logarithmischen Rechnen überhaupt bekannt zu machen. Dieses wird aber, gerade des Interpolirens wegen, am allgemeinsten an der Hand einer 6-stelligen Tafeln erreicht, ganz abgesehen davon, dass in der angewandten Trigonometrie 6- und 5-stellige Logarithmen häufiger gebraucht werden als 4-stellige. Ein Schüler, der die 6-stellige Logarithmentafel kennen gelernt hat, kann eine 4-stellige ohne Weiteres anwenden; umgekehrt bedarf aber in der Regel derjenige, der in der Schule nur die 4-stellige Tafel gesehen hat, sobald er mit 6-stelligen Logarithmen rechnen soll, erst noch der Unterweisung, was man alljährlich an den Studirenden der technischen Hochschule beobachten kann. Ref. hält deshalb beim mathematischen Unterricht den Gebrauch der 6- oder 5-stelligen Logarithmentafel für das pädagogisch Richtigere. Dies sei aber nur beiläufig bemerkt, die Vorzüge der Treutlein'schen Tafeln werden dadurch nicht berührt. *Petzold.*

Anleitung zur Photographie. Herausgegeben von G. Pizzighelli, Kaiserl. und Königl. Oberstlieutenant a. D., Präsident der „Società Fotografica Italiana". Achte Auflage. Mit 153 Holzschnitten. Halle a. S. 1897 W. Knapp. 3 Mk.

Der mit der Photogrammetrie sich beschäftigende Topograph wird in der Regel die photographischen Aufnahmen selbst machen. Deshalb kommen Anleitungen zum Photographiren für Anfänger, wie die vor-

liegende, auch der Geodäsie zu gute. Die mehrfach veränderte 8. Auflage enthält eine ausführliche Beschreibung der photographischen Apparate, des Negativprocesses, des Positivprocesses, der praktischen Ausführung der photographischen Aufnahme und der Herstellung von Vergrösserungen. Ein Anhang mit Literatur- und Kostenangaben beschliesst die Schrift. *P.*

Vereinsangelegenheiten.

Elsass-Lothringischer Geometer-Verein.

Die Hauptversammlung des Elsass-Lothringischen Vereins fand am 9. Mai d. J. in Strassburg mit folgender Tagesordnung statt:

1) Bericht des Vorsitzenden über die Vereinsthätigkeit im abgelaufenen Vereinsjahr.
2) Rechnungslegung des Kassirers, Bericht des Rechnungsprüfungs-Ausschusses und event. Entlastung der Vorstandschaft.
3) Vorlage des Etats für das laufende Kalenderjahr und Beschlussfassung hierüber.
4) Referat über das Dienstaltersstufen-System von Regierungsfeldmesser Autenrieth, Strassburg.
5) Neuwahl der Vorstandschaft.
6) Wahl des Rechnungsprüfungs-Ausschusses.

Die Versammlung war von 86 Mitgliedern aus allen Theilen Elsass-Lothringens besucht, diese grosse Anzahl der Anwesenden zeugte wohl am besten von dem regen Interesse, welches den Vereinsbestrebungen entgegengebracht wird.

Aus dem Bericht des 1. Vorsitzenden, Steuer-Inspectors Bauwerker Strassburg entnehmen wir, dass der Verein im vergangenen Jahre 191 Mitglieder hatte. Ausgetreten sind 2, neu aufgenommen 16, verstorben 1 Mitglied, so dass der Verein zur Zeit 204 Mitglieder zählt.

Durch Tod verloren wir am 8. Februar ein eifriges Vereinsmitglied, einen wegen seines offenen biederen Charakters hoch geschätzten Collegen, den Eisenbahngeometer Deutelmoser. Die Versammlung ehrte das Andenken des Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Wie fast alljährlich, so bilden auch diesmal die Landes-Ausschussverhandlungen über die im Gange befindliche Katastererneuerung den Gegenstand eingehender Erörterungen. Leider wurde in den diesjährigen Verhandlungen des reichsländischen Parlaments des Feldmesserstandes in nicht gerade erfreulicher Art gedacht. Sowohl durch den Vereinsvorsitzenden, wie auch durch mehrere andere Mitglieder wurde nachgewiesen, dass die aufgestellten Behauptungen keineswegs erwiesen sind event. viel weniger dem Geometerstande, als dem früher herrschenden Systeme zur Last fallen.

Die vorgeschlagene Vereinigung der Geometerschule mit dem Technicum wurde unter Hinweis auf die in Prenssen und aller anderen deutschen Staaten geforderte Hochschulbildung sehr lebhaft bedauert und besonders darauf hingewiesen, dass ein kleineres Staatswesen zwar durch bessere und schärfere Bestimmungen über Vor- und Ausbildung sich auszeichnen dürfe, ein Particularismus der Minderwerthigkeit sich aber früher oder später bitter rächen müsse.

Nach längeren eingehenden Verhandlungen wurde eine Commission gewählt, um mit dem Vorstande gemeinsam beim Ministerium dahin vorstellig zu werden, dass den Katasterfeldmessern gleiche Anstellungsverhältnisse gewährt werden, wie solche ihre Collegen bei den anderen Verwaltungen bereits errungen haben.

Die finanziellen Verhältnisse des Vereins müssen wie bisher, so auch im abgelaufenen Vereinsjahr als sehr günstige bezeichnet werden, da eine Ersparniss für das Jahr 1896 von 300 Mk. vorhanden ist, so dass das Vereinsvermögen nunmehr 1460 Mk. beträgt.

Die Vereinsschrift erscheint in der Regel jährlich in 4 Heften mit durchschnittlich je 40—50 Druckseiten. In derselben werden sämmtliche den Stand berührende Fragen, in grösseren und kleineren Aufsätzen behandelt.

College Autenrieth referirte über das Dienstaltersstufen-System, welches in diesem Jahre auf eine weitere Anzahl Beamten (worunter auch die Feldmesser) ausgedehnt worden ist, nachdem dasselbe vor 3 Jahren den Lehrern an den höheren Schulen, sowie voriges Jahr den Unterbeamten gewährt wurde. Vergleichende Zusammenstellungen derselben Beamten-Kategorie für Elsass-Lothringen und Preussen ermöglicht uns eine Beurtheilung des Systems und es wurde anerkannt, dass Dank der Bemühungen der Regierung nunmehr der erste Schritt für die Regelung der Diensthezüge der Beamten nach festen Grundsätzen gethan und dem bisherigen veralteten schlechten System ein wohlverdientes Ende bereitet sei.

Nach der vorgenommenen Neuwahl setzt sich der Vorstand folgendermaassen zusammen:

I. Vorsitzender: Steuer-Inspector Bauwerker in Strassburg,
II. „ Techn. Eisenbahnsecretair Zimmerle in Strassburg,
I. Schriftführer: Regierungsfeldmesser Antenrieth in Strassburg,
II. „ Katasterfeldmesser Eiffler in Reitweiler,
Kassirer: „ „ Walther in Strassburg.

Nach Schluss der Versammlung, wurde das Mittagsmahl eingenommen, an welchem über 50 Collegen theilnahmen. Einzelne Gruppen haben sodann die Stadt mit ihren interessanten Neubauten besichtigt, während andere nach der Rheinlust fuhren. Abends versammelten sich die Collegen theilweise mit ihren Damen, um im Luxhof den bekannten

und allgemein beliebten Abschiedstrunk zu nehmen. Es waren sehr genussreiche frohe Stnnden, welche hier Freunde und Collegen erlebten und die hier Ansässigen his zu später Stunde zusammenhielten, während das Dampfross die Auswärtigen wieder ihrer Heimath znführte, alle aber trennten sich in dem Bewusstsein, wieder einen frohen Tag in fröhlichem Collegenkreise verleht zu haben. *Autenrieth.*

Personalveränderungen.

Preussen.

I. Sterbefälle.

Kataster-Controleur Steuerinspector Loebell-Rastenhnrg.
„ „ „ Schneider-Wohlau.

II. Versetznngen zum 1. Jnli.

1) Kataster-Contrnlenr Boedecker-Rybnick nach Lichterfelde.
2) „ „ Steueriuspector Bohlmann-Ortelshurg II nach Berlin VI.
3) Kataster-Controleur Feige-Glatz nach Neustadt O.-S.
4) „ „ Steuerinspector Grossart-Lingen als Katastersecretair nach Cassel.
5) Kataster-Controlenr Heilandt-Bergen a. Rügen nach Glatz.
6) „ „ Jarosch-Bitterfeld nach Remscheid.
7) „ „ Müller-Dirschau nach Rastenburg.

Versetznngen znm 1. August.

1) Kataster-Controleur Jacobsen-Apenrade nach Eislehen.
2) „ „ Möller-Fallinghostel nach Apenrade.

III. Ernennnngeu zum Kataster-Controleur zum 1. Juli.

1) Katasterlandmesser Ahrens-Posen nach Bergen a. Rügen.
2) „ „ Buhr-Köln nach Bitterfeld.
3) „ „ Franzheim-Arnsberg nach Werl.
4) „ „ Groehn-Marienwerder nach Ortelshurg II.
5) „ „ Helmdach-Marienwerder als Katatastersecretair in Marienwerder.
6) Katasterlandmesser Reiffen-Wieshaden nach Dirschau.
7) „ „ Voss-Liegnitz nach Ryhnick.
8) „ „ Willecke-Hildesheim nach Berlehnrg (Katasteramt Wittgenstein).

Znm 1. August.

Katasterlandmesser Berndt-Königsberg nach Fallinghostel.

Zum 1. Octoher.

Katasterlandmesser Klüwer-Köln nach Bnhlitz.

Mecklenburg. Seine Hoheit der Herzog-Regent von Mecklenburg-Schwerin haben geruht, den mit den Landestriangulations-Arbeiten von den Grossherzogthümern Mecklenburg-Schwerin nnd Mecklenburg-Strelitz beauftragten Kammer-Ingenieuren Mauck nnd Vogeler in Schwerin den Charakter als Districts-Ingenienre zn verleihen.

Berichtigungen.

Turin, den 5. März 1897.

Es sei mir gestattet zn bemerken, dass die Formeln (4) und (5), welche in der „Umwandlung verschiedener preussischen Coordinaten“ (Seite 106 der Zeitschrift für Vermessungswesen d. J.) angewendet wurden, nur Näherungsformeln von der Ordnung $\frac{1}{r^2}$ sind; so dass die Formeln (10), (11) und die folgenden, welche aus denselben hergeleitet worden, nicht sämmtliche Glieder von der Ordnung $\frac{1}{r^3}$ enthalten.

Um bis $\frac{1}{r^3}$ einschliesslich zu rechnen, dienen folgende Formeln: *)

$$\left.\begin{aligned} y' &= (y-b)\cos\gamma + (x-a)\sin\gamma + \frac{m_y}{6r^2} - \frac{x'^2 y'}{6r^2} + \frac{m_x}{6r^2}\sin\gamma, \\ x' &= (x-a)\cos\gamma - (y-b)\sin\gamma + \frac{m_x}{6r^2} + \frac{x' y'^2}{6r^2} - \frac{m_y}{6r^2}\sin\gamma, \end{aligned}\right\} \quad (a)$$

wobei y', x', welche in den vorletzten Gliedern vorkommen, durch die Näherungsgleichungen

$$\left.\begin{aligned} y' &= (y-b)\cos\gamma + (x-a)\sin\gamma \\ x' &= (x-a)\cos\gamma + (y-b)\sin\gamma \end{aligned}\right\} \quad (b)$$

vorerst zu berechnen sind, nnd m_y, m_x folgende Bedeutung haben:

$$\left.\begin{aligned} m_y &= (x-a)^2 (y+2b), \\ m_x &= (x-a)\{(y-b)^2 - 3y^2\}. \end{aligned}\right\} \quad (c)$$

Die Einführung von (b) und (c) in (a) giebt mit Weglassung der Glieder vierter Ordnung:

$$y' = (y-b)\cos\gamma + (x-a)\sin\gamma + \frac{(x-a)^2 b}{2r^2} - \frac{(x-a)^3}{6r^2}\sin\gamma - \frac{(x-a)(2y-b)b}{2r^2}\sin\gamma,$$

$$x' = (x-a)\cos\gamma - (y-b)\sin\gamma - \frac{(x-a)(2y-b)b}{2r^2} - \frac{(y-b)^3}{3r^2}\sin\gamma + \frac{(x-a)^2(y-2b)}{2r^2}\sin\gamma,$$

*) Siehe: Rivista di topografia e catasto, n^i 7, 8, 1892.

wodurch alle Glieder dritter Ordnung beibehalten und aus Licht gebracht werden.

Der Vernachlässigung dieser Glieder sind die Fehler (25) und (26) (Seite 109) fast ausschliesslich zuzuschreiben."

G. B. Maffiotti, Katasterinspector in Turin.

Der hier gemachte Einwand ist richtig, nämlich dass in den Formeln (4) und (5) S. 107 selbst schon Glieder von der Ordnung $\frac{1}{r^3}$ vernachlässigt sind; dass es also eine Inconsequenz ist, nachher diese Glieder von anderer Seite hereinzuziehen. Wir hatten beabsichtigt, diese Sache nochmals von Grund aus neu zu machen; und deshalb ist die schon im März eingesandte Berichtigung inzwischen liegen geblieben, möge aber unter Vorbehalt der Neubehandlung nun zur Veröffentlichung kommen.

Aehnlich ging es mit einer Berichtigung, welche Herr Vermessungs-Commissair Steiff in Stuttgart schon am 14. Januar 1896 uns geschickt hat, zu Handbuch d. Verm. I. Band, 4. Aufl. 1895, S. 172, wo erstens der Satz: „Wenn die Seiten sich schneiden, hat man jedenfalls ein Netz" mit Rücksicht auf Seite 528, Rittershofen-Durlach und Merkur-Langenkandel beanstandet wird, und zweitens der zu Fig. 1, S. 172 gehörige Satz $\triangle - S = 1 + l - p$ als nicht allgemein gültig nachgewiesen wurde. Wir geben auch dieses zu, denn wenn z. B. in Fig. 1, S. 172 der Punkt F über $A\ B$ hinausrückt, so wird die Zahl der Diagonalenschnitte S um 3 grösser, während $1 + l - p$ bleibt. Da Herr Steiff seine Mittheilung vom Januar 1896 nicht gedruckt haben wollte, blieb auch diese Sache vorläufig liegen, ist aber, da sie nun auch noch von anderer Seite als Berichtigung eingesandt wurde, hier mitzutheilen, ebenfalls vorbehältlich nach näherer Behandlung.

Hannover, 2. Juli 1897. *J.*

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Vierstellige mathematische Tabellen im engen Anschluss an die mathematischen Tabellen der technischen Kalender von E. Schultz, wissenschaftl. Lehrer an der Königl. Maschinenbau- und Hüttenschule zu Duisburg. In zwei Ausgaben: a) mit Anleitung 1 Mk. — b) ohne Anleitung 80 Pf. Essen. 1896. Druck und Verlag von G. D. Baedeker. R.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Zur Theorie rechtwinkliger geodätischer Coordinaten, von Krüger. — Zur Methode der kleinsten Quadrate, von Runge. — **Kleinere Mittheilungen. — Bücherschau. — Vereinsangelegenheiten. — Personalnachrichten. — Berichtigungen. — Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Stener-Rath in München.

1897. Heft 16. Band XXVI.

15. August.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist nntersagt.

Stations-Ausgleichung von nicht vollkommen symmetrischen Beobachtungssätzen nach der Bessel'schen Methode;

von **Paul Uhlich**, Professor für Markscheidekunde und Geodäsie an der Königlichen Bergakademie zu Freiberg in Sachsen.

Die Stationsausgleichnng zerstrenter Beobachtungen nach der Besselschen Methode ist bekanntlich im Allgemeinen eine umständliche Arbeit, da sie bei s Zielpnnkten — den gemeinschaftlichen Nullpunkt mitgezählt — die Auflösnng von $s-1$ Normal- und den zugehörenden Gewichtsgleichungen erfordert.

In einigen speciellen Fällen vermindert sich aber die Arbeit der Anflösnng ganz bedentend, es tritt dies ein, erstens wenn die Sätze sogenannte volle sind und zweitens (und dies ist der allgemeinere Fall), wenn, bei Voranssetzung von G Beobachtnngssätzen überhaupt, s Zielpnnkte in g vollen Sätzen und i von diesen selben Zielpunkten ausserdem noch in $G-g$ vollen Sätzen beobachtet worden sind; meist ist $g=\frac{G}{2}$.

Es ist nnn der Zweck dieser Zeilen, die Entwickelnng des zweiten Falles hier zu geben, der auf verhältnissmässig sehr einfache, wohl meist nnbekannte Formeln führt, die die Berechnnng ausserordentlich abkürzen. Aus diesen lassen sich dann auch die Gleichungen für den Specialfall $g=\frac{G}{2}$ und für den Fall lauter voller Sätze ohne weiteres ableiten.

Die folgende Entwickelung erstreckt sich anf:

I. die Berechnnng der anf der Station ausgeglichenen Richtungen,
II. die Berechnung des mittleren Fehlers und
III. die Berechnnng der zngehörigen Gewichtsglieder,

wobei die beiden vorher angeführten besonderen Fälle jedesmal mit angeschlossen werden sollen.

I. Berechnnng der auf der Station ausgeglichenen Richtungen.

Die allgemeinen Formeln für die Bestimmung der ansgeglichenen $s-1$ Richtnngen $x_1, x_2 \ldots\ldots x_{s-1}$ ans den anf die Nullrichtnng reducirten Beobachtungen l nach der Bessel'schen Methode lauten:

$$\left.\begin{aligned}
[p'\,l'] &= [p']\cdot z' + p'_1\cdot x_1 + p'_2\cdot x_2 + \ldots\ldots + p'_{s-1}\cdot x_{s-1}\\
[p''\,l''] &= [p'']\cdot z'' + p''_1\cdot x_1 + p''_2\cdot x_2 + \ldots\ldots + p''_{s-1}\cdot x_{s-1}\\
[p'''\,l'''] &= [p''']\cdot z''' + p'''_1\cdot x_1 + p'''_2\cdot x_2 + \ldots\ldots + p'''_{s-1}\cdot x_{s-1}
\end{aligned}\right\} \quad (1)$$

. . . . . .

$$\left.\begin{aligned}
[p_1\,l_1] &= [p_1\cdot z] + [p_1]\cdot x_1\\
[p_2\,l_2] &= [p_2\cdot z] + [p_2]\cdot x_2\\
[p_3\,l_3] &= [p_3\cdot z] + [p_3]\cdot x_3
\end{aligned}\right\} \quad (2)$$

. . . . . .

Hierin ist $z', z'', \ldots\ldots z^G$ die für jeden der G Sätze bestehende Nullpunktsverbessernng,

$[p'\,l']$ die Summe aller im ersten Satze gemachten Beobachtungen,

$[p''\,l'']$ „ „ „ „ zweiten „ „ „ „

. . . . . .

$[p']$ die Anzahl der im ersten Satze angezielten Punkte,

$[p'']$ „ „ „ „ zweiten „ „ „ „

. . . . . .

$[p_1\,l_1]$ die Summe aller erhaltenen Beobachtungen nach Punkt 1,

$[p_2\,l_2]$ „ „ „ „ „ „ „ 2,

. . . . . .

$[p_1\cdot z]$ die Summe der z für die Sätze, in denen angezielt wurde der Punkt 1,

$[p_2\cdot z]$ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ 2,

. . . . . .

$[p_1]$ die Anzahl der Zielnngen nach Punkt 1,

$[p_2]$ „ „ „ „ „ „ 2,

. . . . . .

also $p = 1$ oder $= 0$, je nachdem der betreffende Punkt visirt wurde oder nicht.

Wendet man die allgemeinen Gleichungen auf den vorliegenden Fall an, der am besten dargestellt wird dnrch die folgende Zusammenstellung der anf die Nnllrichtung reducirten Beobachtnngen l, welcher gleich

Zusammenstellung der auf die Nullrichtung reducirten Beobachtungen l:

Satz	Zielpunkt											Horizontale			
	0	1	2	...	$i-2$	$i-1$	i	$i+1$	...	$s-2$	$s-1$	Summe	Anzahl	Mittel	
1	0	l_1	l_2	...	l_{i-2}	l_{i-1}	l_i	l_{i+1}	...	l_{s-2}	l_{s-1}	$[l]$	s	$\frac{[l]}{s}$	S_1 = Summe
2	0	l'_1	l'_2	...	l'_{i-2}	l'_{i-1}	l'_i	l'_{i+1}	...	l'_{s-2}	l'_{s-1}	$[l']$	s	$\frac{[l']}{s}$	
.	.	.	.	...	.		.	.	...	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	...	.	.	.	.	...	.	.	.	.	.	
$g-1$	0	l_1^{g-1}	l_2^{g-1}	...	l_{i-2}^{g-1}	l_{i-1}^{g-1}	l_i^{g-1}	l_{i+1}^{g-1}	...	l_{s-2}^{g-1}	l_{s-1}^{g-1}	$[l^{g-1}]$	s	$\frac{[l^{g-1}]}{s}$	
g	0	l_1^{g}	l_2^{g}	...	l_{i-2}^{g}	l_{i-1}^{g}	l_i^{g}	l_{i-1}^{g}	...	l_{s-2}^{g}	l_{s-1}^{g}	$[l^{g}]$	s	$\frac{[l^{g}]}{s}$	
$g+1$	0	l_1^{g+1}	l_2^{g+1}	...	l_{i-2}^{g+1}	l_{i-1}^{g+1}						$[l^{g+1}]$	i	$\frac{[l^{g+1}]}{i}$	S_2 = Summe
$g+2$	0	l_1^{g+2}	l_2^{g+2}	...	l_{i-2}^{g+2}	l_{i-1}^{g+2}						$[l^{g+2}]$	i	$\frac{[l^{g+2}]}{i}$	
.	.	.	.	...	.	.						.	.	.	
.	.	.	.	...	.	.						.	.	.	
$G-1$	0	l_1^{G-1}	l_2^{G-1}	...	l_{i-2}^{G-1}	l_{i-1}^{G-1}						$[l^{G-1}]$	i	$\frac{[l^{G-1}]}{i}$	
G	0	l_1^{G}	l_2^{G}	...	l_{i-2}^{G}	l_{i-1}^{G}						$[l^{G}]$	i	$\frac{[l^{G}]}{i}$	
Verticale: Summe	0	$[l_1]$	$[l_2]$	...	$[l_{i-2}]$	$[l_{i-1}]$	$[l_i]$	$[l_{i+1}]$	...	$[l_{s-2}]$	$[l_{s-1}]$				
	Summe dividirt durch $i = S_3$														
Verticale: Anzahl	G	G	G	...	G	G	g	g	...	g	g				
Verticale: Mittel	0	$\frac{[l_1]}{G}$	$\frac{[l_2]}{G}$	...	$\frac{[l_{i-2}]}{G}$	$\frac{[l_{i-1}]}{G}$	$\frac{[l_i]}{g}$	$\frac{[l_{i+1}]}{g}$	...	$\frac{[l_{s-2}]}{g}$	$\frac{[l_{s-1}]}{g}$				

noch einige für die weitere Rechnung erforderliche Grössen beigefügt sind, so erhält man:

$$\left.\begin{array}{ll}
[l'] & = s\cdot z' + x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1} + x_i + x_{i+1} + \ldots\ldots + x_{s-1} \\
[l''] & = s\cdot z'' + x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1} + x_i + x_{i+1} + \ldots\ldots + x_{s-1} \\
\cdot & \cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot \\
[l^g] & = s\cdot z^g + x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1} + x_i + x_{i+1} + \ldots\ldots + x_{s-1} \\
[l^{g+1}] & = i\cdot z^{g+1} + x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1} \\
[l^{g+2}] & = i\cdot z^{g+2} + x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1} \\
\cdot & \cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot \\
[l^G] & = i\cdot z^G + x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1}
\end{array}\right\} \quad (1\,a)$$

und

$$\left.\begin{array}{ll}
[l_1] & = [z]_1^G + G\cdot x_1 \\
[l_2] & = [z]_1^G + G\cdot x_2 \\
\cdot & \cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot \\
[l_{i-1}] & = [z]_1^G + G\cdot x_{i-1} \\
[l_i] & = [z]_1^g + g\cdot x_i \\
[l_{i+1}] & = [z]_1^g + g\cdot x_{i+1} \\
\cdot & \cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot \\
[l_{s-1}] & = [z]_1^g + g\cdot x_{s-1}
\end{array}\right\} \quad (2\,a)$$

Addirt man nun im System (1 a) zunächst die ersten g, dann die letzten $G-g$ Gleichungen, so erhält man

$$[z]_1^g = \frac{[[l]]_1^g}{s} - \frac{g}{s}\left\{x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1} + x_i + x_{i+1} + \ldots\ldots + x_{s-1}\right\} \quad (3)$$

und

$$[z]_{g+1}^G = \frac{[[l]]_{g+1}^G}{i} - \frac{G-g}{i}\left\{x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1}\right\} \quad (4)$$

Führt man zur Abkürzung für die aus den l leicht zu berechnenden Grössen

$$\frac{[[l]]_1^g}{s} = S_1 \text{ und } \frac{[[l]]_{g+1}^G}{i} = S_2 \quad (5)$$

ein, so wird

$$[z]_1^g = S_1 - \frac{g}{s}\left\{x_1 + x_2 + \ldots\ldots x_{i-1} + x_i + x_{i+1} + \ldots\ldots + x_{s-1}\right\} \quad (6)$$

und

$$\left.\begin{array}{l}
[z]_1^G = S_1 + S_2 - \left(\frac{g}{s} + \frac{G-g}{i}\right)\left\{x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1}\right\} \\
\qquad\qquad - \frac{g}{s}\left\{x_i + x_{i+1} + \ldots\ldots + x_{s-1}\right\}
\end{array}\right\} \quad (7)$$

Durch Einsetzen des Werthes (7) in die ersten $i-1$ Gleichungen des Systems (2 a) ergiebt sich allgemein, etwa für die $f$te Gleichung:

$$[l_f] - S_1 - S_2 = \left\{G - \left(\frac{g}{s} + \frac{G-g}{i}\right)\right\} x_f - \left(\frac{g}{s} + \frac{G-g}{i}\right) \cdot \left\{x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{f-1} + x_{f+1} + \ldots\ldots + x_{i-1}\right\} - \frac{g}{s}\left\{x_i + x_{i+1} + \ldots\ldots + x_{s-1}\right\}$$

und durch Einsetzen des Werthes (6) in die letzten $s-i$ Gleichungen des Systems (2 a) allgemein, etwa für die $k$te Gleichung:

$$[l_k] - S_1 = \frac{g(s-1)}{s} \cdot x_k - \frac{g}{s}\left\{x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{k-1} + x_{k+1} + \ldots\ldots + x_{i-1} + x_i + \ldots\ldots + x_{s-1}\right\}$$

Bezeichnet man weiter:

$$\left.\begin{array}{l} [l_1] - S_1 - S_2 = w_1\,;\ [l_2] - S_1 - S_2 = w_2\,;\ldots\ldots \\ [l_{i-1}] - S_1 - S_2 = w_{i-1} \\ [l_i] - S_1 = w_i\,;\ [l_{i+1}] - S_1 = w_{i+1}\,;\ldots\ldots \\ [l_{s-1}] - S_1 = w_{s-1} \end{array}\right\} \quad (8)$$

$$\left.\begin{array}{l} G - \left(\frac{g}{s} + \frac{G-g}{i}\right) = a\,;\ \frac{g}{s} + \frac{G-g}{i} = b\,;\ \frac{g}{s} = c\,; \\ \frac{g(s-1)}{s} = d \end{array}\right\}$$

so entstehen nun die $s-1$ Normalgleichungen zur Bestimmung der Grössen $x_1, x_2, \ldots\ldots x_{i-1}, x_i, \ldots\ldots x_{s-1}$ in der Zusammenstellung:

Normalgleichungen:

$$\left.\begin{array}{l} 0 = -w_1 + \underline{a\,x_1} - b\,x_2 - \ldots\ldots - b\,x_{i-1} - c\,x_i - c\,x_{i+1} - \ldots\ldots - c\,x_{s-1} \\ 0 = -w_2 - b\,x_1 + \underline{a\,x_2} - \ldots\ldots - b\,x_{i-1} - c\,x_i - c\,x_{i+1} - \ldots\ldots - c\,x_{s-1} \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ 0 = -w_{i-1} - b\,x_1 - b\,x_2 - \ldots\ldots - \underline{a\,x_{i-1}} + c\,x_i - c\,x_{i+1} - \ldots\ldots - c\,x_{s-1} \\ 0 = -w_i - c\,x_1 - c\,x_2 - \ldots\ldots - c\,x_{i-1} + \underline{d\,x_i} - c\,x_{i+1} - \ldots\ldots - c\,x_{s-1} \\ 0 = -w_{i+1} - c\,x_1 - c\,x_2 - \ldots\ldots - c\,x_{i-1} - c\,x_i + \underline{d\,x_{i+1}} - \ldots\ldots - c\,x_{s-1} \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ 0 = -w_{s-1} - c\,x_1 - c\,x_2 - \ldots\ldots - c\,x_{i-1} - c\,x_i - c\,x_{i+1} - \ldots\ldots + \underline{d\,x_{s-1}} \end{array}\right\} \quad (9)$$

Durch Addition dieser Gleichungen erhält man:

$$\left.\begin{array}{l} 0 = -[w] + \{a - (i-2)\,b - (s-i)\,c\}\ \{x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1}\} \\ \quad + \{d - (s-2)\,c\}\ \{x_i + x_{i+1} + \ldots\ldots + x_{s-1}\} \end{array}\right\} \quad (10)$$

ferner folgt aus (8)

$$a-(i-2)\,b-(s-i)\,c=b$$

und $$d-(s-2)\,c=c$$

mithin geht Gleichung (10) über in:

$$0=-[w]+b\{x_1+x_2+\ldots\ldots+x_{i-1}\}+c\{x_i+x_{i+1}+\ldots+x_{s-1}\} \quad (11)$$

Addirt man diese Gleichung der Reihe nach zu den ersten $i-1$ Gleichungen des Systems (9) so ergiebt sich

$$\left.\begin{aligned} 0&=-w_1 \quad -[w]+(a+b)\,x_1\\ 0&=-w_2 \quad -[w]+(a+b)\,x_2\\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\\ 0&=-w_{i-1}-[w]+(a+b)\,x_{i-1}\end{aligned}\right\}$$

und da nach (8) $a+b=G$ ist, so wird:

$$\left.\begin{aligned} x_1&=\frac{w_1+[w]}{G}\\ x_2&=\frac{w_2+[w]}{G}\\ &\cdots\cdots\\ x_{i-1}&=\frac{w_{i-1}+[w]}{G}\end{aligned}\right\} \quad (12)$$

Nach (8) ist ferner:

$$\left.\begin{aligned} w_1&=[l_1]\quad -S_1-S_2\\ w_2&=[l_2]\quad -S_1-S_2\\ &\cdots\cdots\cdots\\ w_{i-1}&=[l_{i-1}]-S_1-S_2\\ w_i&=[l_i]\quad -S_1\\ w_{i+1}&=[l_{i+1}]-S_1\\ &\cdots\cdots\cdots\\ w_{s-1}&=[l_{s-1}]-S_1\end{aligned}\right\}$$

daher

$$[w]=[[l]]-(s-1)\,S_1-(i-1)\,S_2$$

und nach (5)

$$[[l]]=s\,S_1+i\,S_2, \text{ also}$$

$$[w]=S_1+S_2 \quad (13)$$

Setzt man diesen Werth und aus (8) die Werthe für w_1, w_2, ... w_{i-1} in die Gleichungen (12) ein, so erhält man:

$$\left.\begin{aligned} x_1&=\frac{[l_1]}{G}\\ x_2&=\frac{[l_2]}{G}\\ &\cdots\\ x_{i-1}&=\frac{[l_{i-1}]}{G}\end{aligned}\right\} \quad (14)$$

oder in Worten: Die auf der Station ausgeglichenen Richtungswerthe für die ersten i Punkte, die in sämmtlichen

G Sätzen beobachtet wurden, sind gleich den arithmetischen Mitteln aus den auf die Nullrichtung reducirten Beobachtungen.

Sie lassen sich also auf sehr bequeme Weise berechnen.

Zur Bestimmung der übrigen x addirt man Gleichung (11) der Reihe nach zu den letzten $s-i$ Gleichungen des Systems (9) und bekommt

$$\left.\begin{aligned}
0 &= -w_i - [w] + (b-c)\{x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1}\} + (c+d)\,x_i \\
0 &= -w_{i+1} - [w] + (b-c)\{x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1}\} + (c+d)\,x_{i+1} \\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
0 &= -w_{s-1} - [w] + (b-c)\{x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1}\} + (c+d)\,x_{s-1}
\end{aligned}\right\} \quad (15)$$

Nun ist aber nach (8)

$$b - c = \frac{G-g}{i}$$

$$c + d = g$$

$$\left.\begin{aligned}
w_i &= [l_i] - S_1 \\
w_{i+1} &= [l_{i+1}] - S_1 \\
&\cdots\cdots\cdots \\
w_{s-1} &= [l_{s-1}] - S_1
\end{aligned}\right\}$$

nach (13)

$$[w] = S_1 + S_2$$

und nach (14) durch Addition:

$$x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_{i-1} = \frac{1}{G}\,[[l]]_1^{i-1}$$

Setzt man diese Werthe in die Gleichungen (15) ein, so folgt allgemein, etwa für die $k$te Gleichung:

$$0 = -[l_k] - S_2 + \frac{G-g}{G}\,\frac{[[l]]_1^{i-1}}{i} + g\,x_k$$

und führt man noch die Grösse

$$\frac{[[l]]_1^{i-1}}{i} = S_3, \quad (16)$$

die ebenfalls aus den auf die Nullrichtung reducirten Beobachtungen leicht zu berechnen ist, ein, so ergiebt sich:

$$\left.\begin{aligned}
x_i &= \frac{[l_i]}{g} + \frac{S_2 - \frac{G-g}{G}\,S_3}{g} \\
x_{i+1} &= \frac{[l_{i+1}]}{g} + \frac{S_2 - \frac{G-g}{G}\,S_3}{g} \\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
x_{s-1} &= \frac{[l_{s-1}]}{g} + \frac{S_2 - \frac{G-g}{G}\,S_3}{g}
\end{aligned}\right\} \quad (17)$$

also in Worten: die auf der Station ausgeglichenen Richtungen für diejenigen $s-i$ Zielpunkte, die in nur g Sätzen

eingestellt wnrden, sind gleich den arithmetischen Mitteln ans den auf die Nnllrichtung reducirten Beobachtungen, vermehrt um das für alle diese $s-i$ Richtungen gleiche Glied

$$\frac{S_2 - \frac{G-g}{G} S_3}{g},$$

worin $S_2 = \frac{[[l]]_{g+1}^{G}}{i}$ das arithmetische Mittel der Horizontalsummen der auf die Nnllrichtung reducirten Beobachtungen in denjenigen Sätzen darstellt, in denen die Richtungen i, $i+1$, ... bis $s-1$ nicht mit eingestellt wurden nnd

$S_3 = \frac{[[l]]_1^{i-1}}{i}$ das arithmetische Mittel der Verticalsummen der auf die Nullrichtung reducirten Beobachtnngen der Punkte 0, 1, 2, ... bis $i-1$ ist.

Die Grössen S_2 und S_3 können sehr leicht aus der Zusammenstellung der auf die Nnllrichtung reducirten Beobachtnngen berechnet werden, sodass sich die Stationsausgleichnng für den vorliegenden Fall bedeutend vereinfacht. Die Auflösung von Normalgleichungen fällt also völlig weg, an deren Stelle tritt die Bildung von Mitteln und die Berechnung einiger einfachen Hilfsgrössen.

Ist im besonderen $g = \frac{G}{2}$, so bleiben die Gleichungen (14) bestehen, es ist also auch hier:

$$\left.\begin{aligned} x_1 &= \frac{[l_1]}{G} \\ x_2 &= \frac{[l_2]}{G} \\ &\cdots\cdots \\ x_{i-1} &= \frac{[l_{i-1}]}{G} \end{aligned}\right\} \qquad (14a)$$

hingegen gehen die Gleichungen (17) über in:

$$S_2 = \frac{[[l]]_{\frac{G}{2}+1}^{G}}{i}; \qquad S_3 = \frac{[[l]]_1^{i-1}}{i}$$

$$\left.\begin{aligned} x_i &= \frac{2\,[l_i]}{G} + \frac{2\,S_2 - S_3}{G} \\ x_{i+1} &= \frac{2\,[l_{i+1}]}{G} + \frac{2\,S_2 - S_3}{G} \\ &\cdots\cdots \\ x_{s-1} &= \frac{2\,[l_{s-1}]}{G} + \frac{2\,S_2 - S_3}{G} \end{aligned}\right\} \qquad (17a)$$

Für $i = s$, also für den Fall, dass nur volle Sätze vorliegen, ergiebt sich:

$$\left.\begin{array}{l} x_1 = \dfrac{[l_1]}{G} \\ x_2 = \dfrac{[l_2]}{G} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ x_{i-1} = \dfrac{[l_{i-1}]}{G} \\ x_i = \dfrac{[l_i]}{G} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ x_{s-1} = \dfrac{[l_{s-1}]}{G} \end{array}\right\} \qquad (14b)$$

Das ist das bekannte Ergebniss, dass bei vollen Reihen die auf der Station ausgeglichenen Richtungen gleich sind dem arithmetischen Mittel der auf die Nullrichtnngen reducirten Beobachtungen.

II. Berechnung des mittleren Fehlers.

Für den mittleren Fehler m einer beobachteten Richtnng bei der Bessel'schen Methode besteht die allgemeine Gleichnng:

$$m = \sqrt{\frac{[V\,V]}{R - \{G + (s-1)\}}} \qquad (18)$$

worin R die Anzahl sämmtlicher Beobachtnngen, $\{G + (s-1)\}$ die Anzahl der dnrch die Stationsausgleichung bestimmten Grössen, nämlich G Nullpunktsverbessernngen z und $s-1$ ermittelte x bezeichnet, und die V folgende Bedentnng haben:

$$\left.\begin{array}{l} V'_0 = -l_0 + z' \,;\; V'_1 = -l_1 + x_1 + z' \,;\; \ldots\ldots V'_{i-1} = -l_{i-1} + x_{i-1} + z' \,; \\ \qquad\qquad V'_i = -l_i + x_i + z' \,;\; \ldots\ldots V'_{s-1} = -l_{s-1} + x_{s-1} + z' \\ V''_0 = -l'_0 + z'' \,;\; V''_1 = -l'_1 + x_1 + z'' \,;\; \ldots\ldots V''_{i-1} = -l''_{i-1} + x_{i-1} + z'' \,; \\ \qquad\qquad V''_i = -l'_i + x_i + z'' \,;\; \ldots\ldots V''_{s-1} = -l'_{s-1} + x_{s-1} + z'' \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ V^g_0 = -l^g_0 + z^g \,;\; V^g_1 = -l^g_1 + x_1 + z^g \,;\; \ldots\ldots V^g_{i-1} = -l^g_{i-1} + x_{i-1} + z^g \,; \\ \qquad\qquad V^g_i = -l^g_i + x_i + z^g \,;\; \ldots\ldots V^g_{s-1} = -l^g_{s-1} + x_{s-1} + z^g \\ V^{g+1}_0 = -l^{g+1}_0 + z^{g+1} \,;\; V^{g+1}_1 = -l^{g+1}_1 + x_1 + z^{g+1} \,;\; \ldots\ldots \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad V^{g+1}_{i-1} = -l^{g+1}_{i-1} + x_{i-1} + z^{g+1} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ V^G_0 = -l^G_0 + z^G \,;\; V^G_1 = -l^G_1 + x_1 + z^G \,;\; \ldots\ldots \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad V^G_{i-1} = -l^G_{i-1} + x_{i-1} + z^G \end{array}\right\} \qquad (19)$$

Bezeichnet man nun die Abweichungen der einzelnen auf die Nullrichtung reducirten Beobachtungen l von den auf der Station ausgeglichenen Werthen x mit v, setzt man also

$$\left.\begin{array}{l} x_0 - l_0 = 0 \,;\; x_1 - l_1 = v'_1 \,;\; x_2 - l_2 = v'_2 \,;\; \ldots\ldots \,;\; x_{s-1} - l_{s-1} = v'_{s-1} \\ x_0 - l'_0 = 0 \,;\; x_1 - l'_1 = v''_1 \,;\; x_2 - l'_2 = v''_2 \,;\; \ldots\ldots \,;\; x_{s-1} - l'_{s-1} = v''_{s-1} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ x_0 - l^G_0 = 0 \,;\; x_1 - l^G_1 = v^G_1 \,;\; x_2 - l^G_2 = v^G_2 \,;\; \ldots\ldots \,;\; x_{s-1} - l^G_{s-1} = v^G_{s-1} \end{array}\right\} \qquad (20)$$

so gehen die Gleichungen (19) über in die folgenden:

$$\left.\begin{array}{l}
V'_0 = 0 + z' \;;\; V'_1 = v'_1 + z' \;;\; \ldots\; V'_{i-1} = v'_{i-1} + z' \;; \\
\qquad\qquad V'_i = v'_i + z' \;;\; \ldots\; V'_{s-1} = v'_{s-1} + z' \\
V''_0 = 0 + z'' \;;\; V''_1 = v''_1 + z'' \;;\; \ldots\; V''_{i-1} = v''_{i-1} + z' \;; \\
\qquad\qquad V''_i = v''_i + z'' \;;\; \ldots\; V''_{s-1} = v''_{s-1} + z'' \\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
V^g_0 = 0 + z^g \;;\; V^g_1 = v^g_1 + z^g \;;\; \ldots\; V^g_{i-1} = v^g_{i-1} + z^g \;; \\
\qquad\qquad V^g_i = v^g_i + z^g \;;\; \ldots\; V^g_{s-1} = v^g_{s-1} + z^g \\
V^{g+1}_0 = 0 + z^{g+1} \;;\; V^{g+1}_1 = v^{g+1}_1 + z^{g+1}_1 \;;\; \ldots\; V^{g+1}_{i-1} = v^{g+1}_{i-1} + z^{g+1} \\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
V^G_0 = 0 + z^G \;;\; V^G_1 = v^G_1 + z^G \;;\; \ldots\; V^G_{i-1} = v^G_{i-1} + z^G
\end{array}\right\}$$

Bildet man hieraus die Quadratsumme der V für jeden angezielten Punkt, also quadrirt und addirt man in verticaler Richtung, so erhält man der Reihe nach:

$$\left.\begin{array}{l}
[V^2_0] = \qquad\qquad\qquad\qquad + [z^2]^G_1 \\
[V^2_1] = [v^2_1]^G_1 + 2\,[z\,v_1]^G_1 + [z^2]^G_1 \\
[V^2_2] = [v^2_2]^G_1 + 2\,[z\,v_2]^G_1 + [z^2]^G_1 \\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
[V^2_{i-1}] = [v^2_{i-1}]^G_1 + 2\,[z\,v_{i-1}]^G_1 + [z^2]^G_1 \\
[V^2_i] = [v^2_i]^g_1 + 2\,[z\,v_i]^g_1 + [z^2]^g_1 \\
[V^2_{i+1}] = [v^2_{i+1}]^g_1 + 2\,[z\,v_{i+1}]^g_1 + [z^2]^g_1 \\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
[V^2_{s-1}] = [v^2_{s-1}]^g_1 + 2\,[z\,v_{s-1}]^g_1 + [z^2]^g_1
\end{array}\right\}$$

nnd hieraus durch Addition:

$$\left.\begin{array}{l}
[VV] = \{[v^2_1]^G_1 + [v^2_2]^G_1 + \ldots + [v^2_{i-1}]^G_1 + [v^2_i]^g_1 + [v^2_{i+1}]^g_1 + \ldots \\
\qquad\qquad + [v^2_{s-1}]^g_1\} \\
\quad + 2\,\{[z\,v_1]^G_1 + [z\,v_2]^G_1 + \ldots + [z\,v_{i-1}]^G_1 + [z\,v_i]^g_1 + [z\,v_{i+1}]^g_1 + \ldots \\
\qquad\qquad + [z\,v_{s-1}]^g_1\} \\
\quad + i\,[z^2]^G_1 + (s-i)\,[z^2]^g_1
\end{array}\right\} \quad (21)$$

Diese Gleichung lässt sich noch vereinfachen. Die erste geschlungene Parenthese der rechten Seite ist weiter nichts als die Summe der Quadrate der sämmtlichen vorhandenen v, sie möge zur Abkürzung mit $[vv]$ bezeichnet werden.

Aus dem Gleichungssystem (1ª) ergiebt sich ferner, wenn man die $[l]$ mit auf die rechte Seite nimmt, sie mit den zugehörigen x vereinigt und für die so entstehenden $x - l$ die entsprechenden v einsetzt, der Reihe nach:

$$\left.\begin{array}{l}
z' = -\dfrac{[v']}{s} \\
z'' = -\dfrac{[v'']}{s} \\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
z^g = -\dfrac{[v^g]}{s} \\
z^{g+1} = -\dfrac{[v^{g+1}]}{i} \\
z^{g+2} = -\dfrac{[v^{g+2}]}{i} \\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
z^G = -\dfrac{[v^G]}{i}
\end{array}\right\} \text{ und daraus } \left.\begin{array}{l}
z'^2 = \dfrac{[v'][v']}{s^2} \\
z''^2 = \dfrac{[v''][v'']}{s^2} \\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
z^{g\,2} = \dfrac{[v^g][v^g]}{s^2} \\
z^{g+1\,2} = \dfrac{[v^{g+1}][v^{g+1}]}{i^2} \\
z^{g+2\,2} = \dfrac{[v^{g+2}][v^{g+2}]}{i^2} \\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
z^{G2} = \dfrac{[v^G][v^G]}{i^2}
\end{array}\right\} \quad (22)$$

und hieraus durch Addition:

$$[z^2]_1^g = \frac{1}{s^2}\left[[v][v]\right]_1^g \text{ sowie}$$

$$[z_2^2]_1^G = \frac{1}{s^2}\left[[v][v]\right]_1^g + \frac{1}{i^2}\left[[v][v]\right]_{g+1}^G .$$

Mit diesen beiden Werthen ergiebt sich die Summe des dritten und vierten Gliedes der Gleichung (21) zu:

$$i\,[z^2]_1^G + (s-i)\,[z^2]_1^g = \frac{1}{s}\left[[v][v]\right]_1^g + \frac{1}{i}\left[[v][v]\right]_{g+1}^G \tag{23}$$

Zur Ermittlung der geschlungenen Parenthese des zweiten Gliedes der Gleichung (21) folgt weiter:

$$[z\,v_1]_1^G = z'\cdot v_1' + z''\cdot v_1'' + \ldots\ldots + z^g\cdot v_1^g + z^{g+1}\cdot v_1^{g+1} + \ldots\ldots + z^G\cdot v_1{}^G$$
$$[z\,v_2]_1^G = z'\cdot v_2' + z''\cdot v_2'' + \ldots\ldots + z^g\cdot v_2^g + z^{g+1}\cdot v_2^{g+1} + \ldots\ldots + z^G\cdot v_2{}^G$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$[z\,v_{i-1}]_1^G = z'\cdot v_{i-1}' + z''\cdot v_{i-1}'' + \ldots\ldots + z^g\cdot v_{i-1}^g + z^{g+1}\cdot v_{i-1}^{g+1} + \ldots\ldots + z^G\cdot v_{i-1}^G$$
$$[z\,v_i] = z'\cdot v_i' + z''\cdot v_i'' + \ldots\ldots + z^g\cdot v_i^g$$
$$[z\,v_{i+1}]_1^g = z'\cdot v_{i+1}' + z''\cdot v_{i+1}'' + \ldots\ldots + z^g\cdot v_{i+1}^g$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$[z\,v_{s-1}]_1^g = z'\cdot v_{s-1}' + z''\cdot v_{s-1}'' + \ldots\ldots + z^g\cdot v_{s-1}^g .$$

Die Addition in verticaler Richtung giebt links die geschlungene Parenthese $\{\ \}$ des zweiten Gliedes der Gleichung (21) und rechts zunächst

$$z'[v']_1^{i-1} + z''[v'']_1^{i-1} + \ldots\ldots + z^g[v^g]_1^{i-1} + z^{g+1}[v^{g+1}]_1^{i-1} + \ldots\ldots + z^G[v^G]_1^{i-1}$$

sodann aber unter Einführung der z aus den Gleichungen (22):

$$\left\{\quad\right\} = -\frac{1}{s}\left[[v][v]\right]_1^g - \frac{1}{i}\left[[v][v]\right]_{g+1}^G \tag{24}$$

Die Gleichung (21) lautet infolgedessen:

$$[VV] = [v\,v] - \left(\frac{1}{s}\left[[v][v]\right]_1^g + \frac{1}{i}\left[[v][v]\right]_{+1}^G\right) \tag{25}$$

Hierin ist

$[v\,v]$ die Summe der Quadrate aller überhaupt vorhandenen $v = x - l$

$\left[[v][v]\right]_1^g$ die Summe der Quadrate der Horizontalsummen der v in den ersten g Sätzen, in denen sämmtliche s Punkte angezielt wurden und

$\left[[v][v]\right]_{g+1}^G$ die Summe der Qnadrate der Horizontalsummen der v in den letzten $G - g$ Sätzen, in denen nur i Punkte angezielt worden sind.

Die Berechnung von $[VV]$ lässt sich sehr übersichtlich in einer Zusammenstellung der einzelnen v ausführen, der ebenfalls wieder einige andere ohne Weiteres verständliche Werthe beigefügt sind.

Tabelle zur Berechnung von $[V\,V]$.

$v = x - l$

Satz	0	1	2	…	$i-2$	$i-1$	i	$i+1$	…	$s-2$	$s-1$	Horizontale Summe	Quadrate der Hor.-Summe	
1	0	v'_1	v'_2	…	v'_{i-2}	v'_{i-1}	v'_i	v'_{i+1}	…	v'_{s-2}	v'_{s-1}	$[v']$	$[v'][v']$	
2	0	v''_1	v''_2	…	v''_{i-2}	v''_{i-1}	v''_i	v''_{i+1}	…	v''_{s-2}	v''_{s-1}	$[v'']$	$[v'']\,[v'']$	
.	.	.	.	…	.	.	.	.	…	.	.	.	.	Summe =
.	.	.	.	…	.	.	.	.	…	.	.	.	.	
$g-1$	0	v_1^{g-1}	v_2^{g-1}	…	v_{i-2}^{g-1}	v_{i-1}^{g-1}	v_i^{g-1}	v_{i+1}^{g-1}	…	v_{s-2}^{g-1}	v_{s-1}^{g-1}	$[v^{g-1}]$	$[v^{g-1}]\,[v^{g-1}]$	$[[v]\,[v]]_1^g$
g	0	v_1^g	v_2^g	…	v_{i-2}^g	v_{i-1}^g	v_i^g	v_{i+1}^g	…	v_{s-2}^g	v_{s-1}^g	$[v^g]$	$[v^g]\,[v^g]$	
$g+1$	0	v_1^{g+1}	v_2^{g+1}	…	v_{i-2}^{g+1}	v_{i-1}^{g+1}						$[v^{g+1}]$	$[v^{g+1}]\,[v^{g+1}]$	
$g+2$	0	v_1^{g+2}	v_2^{g+2}	…	v_{i-2}^{g+2}	v_{i-1}^{g+2}						$[v^{g+2}]$	$[v^{g+2}]\,[v^{g+2}]$	
.	.	.	.	…	.	.						.	.	Summe =
.	.	.	.	…	.	.						.	.	$[[v]\,[v]]_{g+1}^G$
$G-1$	0	v_1^{G-1}	v_2^{G-1}	…	v_{i-2}^{G-1}	v_{i-1}^{G-1}						$[v^{G-1}]$	$[v^{G-1}]\,[v^{G-1}]$	
G	0	v_1^G	v_2^G	…	v_{i-2}^G	v_{i-1}^G						$[v^G]$	$[v^G]\,[v^G]$	
Summe	0	$[v_1]$	$[v_2]$	…	$[v_{i-2}]$	$[v_{i-1}]$	$[v_i]$	$[v_{i+1}]$	…	$[v_{s-2}]$	$[v_{s-1}]$			
Rechenprobe		=	=	…	=	=	=	=	=	=	=			
		$=0$					$=S_2-\frac{G-g}{g}\,S_3$							

Was den Nenner in Gleichung (18) anlangt, so war R die Anzahl sämmtlicher Beobachtungen und diese ist hier

$$R = G \cdot i + g \cdot (s - i)$$

daher wird der mittlere Fehler einer Beobachtung nach einfacher Umformung

$$m = \sqrt{\frac{[VV]}{(g-1)(s-1) + (G-g)(i-1)}} \tag{26}$$

Ist nun wieder speciell

$$g = \frac{G}{2},$$

so wird:

$$[VV] = [vv] - \left\{ \frac{1}{s} \left[[v][v] \right]_1^{\frac{G}{2}} + \frac{1}{i} \left[[v][v] \right]_{\frac{G}{2}+1}^{G} \right\} \tag{25a}$$

und

$$m = \sqrt{\frac{[VV]}{\left(\frac{G}{2} - 1\right)(s-1) + \frac{G}{2}(i-1)}} \tag{26a}$$

Bei vollen Reihen ist $i = s$ und $G = g$ zu setzen, daher erhält man für dieden Fall:

$$[VV] = [vv] - \frac{1}{s} \left[[v][v] \right] \tag{25b}$$

und

$$m = \sqrt{\frac{[VV]}{(G-1)(s-1)}} \tag{26b}$$

Also auch hier ist die Berechnung eine einfache.

III. Berechnung der zugehörigen Gewichtscoefficienten.

Bezeichnet man die Gewichtscoefficienten in bekannter Weise mit

$$\left.\begin{array}{cccccccc}
Q_{1.1}, Q_{1.2}, \ldots Q_{1(i-1)}, & Q_{1.i}, & Q_{1(i+1)} & \ldots Q_{1(s-1)} \\
Q_{2.2}, \ldots Q_{2(i-1}, & Q_{2.i}, & Q_{2(i+1)} & \ldots Q_{2(s-1)} \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
Q_{(i-1)\,(i-1)} & Q_{(i-1)\,i} & Q_{(i-1)\,(i+1)} & \ldots Q_{(i-1)\,(s-1)} \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
Q_{(s-1)\,(s-1)}
\end{array}\right\}$$

so findet man diese Werthe aus den Normalgleichungen für die x dadurch, dass das eine Absolutglied derselben $= 1$, die übrigen aber gleich Null zu setzen und für die x die entsprechenden Q einzuführen sind. Bei zerstrenten Punkten ist dies ebenfalls eine bedeutende Arbeit, im vorliegenden Fall werden die Coefficienten einfacher.

Die Grössen $Q_{1.1}, Q_{1.2} \ldots Q_{1(i-1)}, Q_{1\,(i+1)} \ldots, Q_{1\,(s-1)}$ erhält man nun, wenn man im Gleichungssystem (9) $w_1 = 1, w_2 = w_3 = \ldots = w_i = \ldots = w_{s-1} = 0$ setzt und an die Stelle der x die Q treten lässt. Einfacher kommt man hier zum Ziele, wenn man das Gleichungssystem (12) betrachtet

und darin $w_1 = 1; w_2 = \ldots = w_{i-1} = 0$, folglich $[w] = 1$ setzt. Dann ergiebt sich ohne weiteres für die ersten $i - 1$ Werthe von Q_1:

$$Q_{1\,1} = \frac{2}{G} \tag{27}$$

$$Q_{1.2} = Q_{1.3} = \ldots = Q_{1(i-2)} = Q_{1(i-1)} = \frac{1}{G} \tag{28}$$

Zur Bestimmung der Grössen $Q_{1.i}$, $Q_{1(i+1)}, \ldots Q_{1(s-1)}$ hat man im Gleichungssystem (15) $w_i = w_{i+1} = \ldots w_{s-1} = 0$, $[w] = 1$; $b - c = \frac{G-g}{i}$, $c + d = g$, für die x die entsprechenden Q zu setzen, und da nach (27) und (28):

$$Q_{1.1} + Q_{1.2} + \ldots + Q_{1\,(i-2)} + Q_{1(i-1)} = \frac{i}{G} \tag{29}$$

ist, so ergiebt sich ferner

$$Q_{1.i} = Q_{1(i+1)} = \ldots = Q_{1(s-1)} = \frac{1}{G} \tag{30}$$

Man hat daher in der Zusammenstellung zunächst

$$\left.\begin{array}{l} Q_{1.1} = \frac{2}{G}; \; Q_{1.2} = Q_{1.3} = Q_{1.4} = Q_{1\,(i-1)} = Q_{1.i} = Q_{1(i+1)} = \ldots = Q_{1\,(s-1)} = \frac{1}{G} \\ \text{und analog} \\ Q_{2.2} = \frac{2}{G}; \qquad Q_{2.3} = Q_{2.4} = Q_{2(i-1)} = Q_{2.i} = Q_{2(i+1)} = \ldots = Q_{2(s-1)} = \frac{1}{G} \\ Q_{3.3} = \frac{2}{G}; \qquad Q_{3.4} = \ldots Q_{3(i-1)} = Q_{3.i} = Q_{3(i+1)} = \ldots = Q_{3(s-1)} = \frac{1}{G} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ Q_{(i-1)\,(i-1)} = \frac{2}{G}; \qquad Q_{(i-1)\,i} = Q_{(i-1)\,(i+1)} = \ldots = Q_{(i-1)\,(s-1)} = \frac{1}{G} \end{array}\right\} \tag{31}$$

Zur Bestimmung der Grössen $Q_{i.i}$, $Q_{i(i+1)} \ldots$ benutzt man die Gleichnngen (15), und hat z. B. für die Ermittlnng von $Q_{i.i}$ in der ersten Gleichung zu setzen

$$w_i = 1; [w] = 1, b - c = \frac{G-g}{i}; \; c + d = g$$

$x_1 = Q_{i.1}$; $x_2 = Q_{i.2}, \ldots x_{i-1} = Q_{i(i-1)}$; $x_i = Q_{i.i}$, demnach wird die erste Gleichung des Systemes (15):

$$Q = -2 + \frac{G-g}{i} \cdot \{Q_{i.1} + Q_{i.2} + \ldots + Q_{i(i-1)}\} + g\,Q_{ii}$$

und da nach (31)

$$\{Q_{i.1} + Q_{i.2} + \ldots + Q_{i(i-1)}\} = \frac{i-1}{G} \tag{32}$$

so wird:

$$0 = -2 + \frac{G-g}{i} \cdot \frac{i-1}{G} + g \cdot Q_{i.i}$$

und hierans nach einiger Umformnng allgemein:

$$Q_{i.i} = Q_{(i+1)\,(i+1)} = \ldots = Q_{(s-1)(s-1)} = \frac{i+1}{g \cdot i} + \frac{i-1}{G \cdot i} \tag{33}$$

$$Q_{i(i+1)} = Q_{i(i+2)} = \ldots Q_{(i+1)\,(i+2)} = \ldots Q_{(s-2)(s-1)} = \frac{1}{g \cdot i} + \frac{i-1}{G \cdot i} \tag{34}$$

welche Werthe sich ebenfalls wie die in Gleichnng (31) leicht berechnen lassen. Die folgende Tabelle zeigt die Q in der Zusammenstellung:

Bezeichnung	$Q_{1..}$	$Q_{2..}$	...	$Q_{(i-2)..}$	$Q_{(i-1)..}$	$Q_{i..}$	$Q_{(i+1)..}$	...	$Q_{(s-2)..}$	$Q_{(s-1)..}$
1	$\frac{2}{G}$	$\frac{1}{G}$	...	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	...	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$
2	$\frac{1}{G}$	$\frac{2}{G}$	...	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	...	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$
.	.	.	...	.	.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.	.	.	...	.	.
$i-2$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	...	$\frac{2}{G}$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	...	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$
$i-1$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	...	$\frac{1}{G}$	$\frac{2}{G}$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	...	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$
i	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	...	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	$\frac{i+1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$	$\frac{1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$	...	$\frac{1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$	$\frac{1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$
$i+1$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	...	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$	$\frac{i+1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$	...	$\frac{1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$	$\frac{1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$
.	.	.	...	.	.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.	.	.	...	.	.
$s-2$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	...	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$	$\frac{1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$	...	$\frac{i+1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$	$\frac{1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$
$s-1$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	...	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{G}$	$\frac{1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$	$\frac{1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$	...	$\frac{1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$	$\frac{i+1}{g.i} + \frac{i-1}{G.i}$

Für den Specialfall $g = \frac{G}{2}$ folgt:

$$\left.\begin{aligned} Q_{1.1} &= Q_{2.2} = \ldots Q_{(i-1)(i-1)} = \frac{2}{G} \\ Q_{1.2} &= Q_{1.3} = \ldots Q_{(i-1)(s-1)} = \frac{1}{G} \end{aligned}\right\} \quad (31\,a)$$

$$Q_{i.i} = Q_{(i+1)(i+1)} = \ldots = Q_{(s-1)(s-1)} = \frac{3}{G} + \frac{1}{Gi} \quad (33\,a)$$

$$Q_{i(i+1)} = Q_{i(i+2)} = \ldots = Q_{(s-2)(s-1)} = \frac{1}{G} + \frac{1}{Gi} \quad (34\,a)$$

und für den Fall voller Sätze:

$$\left.\begin{aligned} Q_{1.1} &= Q_{2.2} = \ldots Q_{(s-1)(s-1)} = \frac{2}{G} \\ Q_{1.2} &= Q_{1.3} = \ldots Q_{(s-2)(s-1)} = \frac{1}{G} \end{aligned}\right\} \quad (31\,b)$$

Wie man sieht, ist im vorliegenden Falle die Berechnung sowohl der auf der Station ausgeglichenen Richtungen, als auch der mittleren Fehler und der Gewichtscoefficienten einfach an der Hand einiger Tabellen durchzuführen. Man kann die Entwicklung noch für mehr Gruppen von vollen Sätzen ausdehnen, alsdann werden aber die Formeln nicht mehr so einfach.

Neuerungen an Vermessungsinstrumenten und Geräthen;

vom Stadtgeometer Lehrke-Mülheim a. Rhein.

(Vergl. S. 327—334, S. 372—374.)

Wird eine feststehende Nonientheilung neben dem beweglichen Nonius eingeführt, so wird ein kleiner Theodolit, dessen Theilung derartig eingerichtet ist, dass 40 Theile auf 44^g gehen, 80 oder 200 Theilstriche bequem erhalten können. Im ersteren Fall kann man mit blossem Auge ablesen, im letzteren muss man eine Lupe zur Hülfe nehmen. Nicht zu vermeiden ist es, dass der Nullpunkt und der Endpunkt nicht zusammenfallen, man wird also 36^g und eine Anzahl Minuten an Stelle der üblichen 40^g beim Vollkreise haben.

Die Ablesung selbst wird $^1/_{10}$ des wirklichen Resultates ergeben. Beispiele:

Ablesung $33 \cdot 75$ hierzu $^{10}/_{10}$

$337 \cdot 50$

$371^g\ 25^c$

oder bei 200 Theilstrichen:

Ablesung $24 \cdot 95{,}5$ hierzu $^{10}/_{10}$

$249 \cdot 55{,}0$

$274^g\ 50^c\ 50^{cc}$

Die Resultate sind demnach gleich denjenigen eines Polygontheodoliten mit Minutenablesung.

Wird ein grösseres Instrument in $\frac{440}{400}$ getheilt und beträgt die Nonienangabe $^1/_5$ Minuten, so entstehen Resultate, die man sonst nur mit mikroskopischer Ablesung erzielt.

Beispiel:

Ablesung	128 · 32 · 55	hierzu $^1/_{10}$
	12 · 83 · 25,5	
Resultat	141^g 15^c $80{,}5^{cc}$.	

Für Standlinienermittelung und für Polygonseitenmessung genügt neben den Messlatten ein Stab von 11 Decimeter Länge, der in 10 Theile getheilt ist und Unterabtheilungen bis $^{11}/_{10}$ mm anweist.

Beispiel: Gemessen seien mit Messlatten 583 m und mit dem Endstab 0,482, so ist die ganze Länge

583,482 + $^1/_{10}$ der letzten 3 Stellen.

482

583,5302 m.

Wenn eine solche Latte zu Distanzmessungen benutzt wird, so ergiebt eine Fadenspannung von 1:100 vorzügliche Resultate.

Beispiel:

Ablesungen	3,152	2,252 + $^1/_{10}$
	2,026	2252
	0,900	2,4772 · 100 = 247,72 cm.

Controlirt man die Ablesung mit der Nonientheilung $^9/_{10}$ und mittelt, so erhält man 3 Decimalstellen.

Man kann aber auch eine gewöhnliche Nivellirlatte benutzen, sobald die Fadenspannung 0,9:100 oder 1,1:100 ist, um gleiche Schärfe zu erzielen. Wenn man beide Theilungen $^{11}/_{10}$ und $^9/_{10}$ im Fernrohr etc. gleichzeitig vermuthet, so werden in der Mikroskopie, in der Astronomie und nicht zum wenigsten in der Photogrammetrie neue Beobachtungsverfahren einführbar sein.

Ablesungen vom Instrumentenstandpunkt aus auf 50 m Entfernung lassen sich an einer Decimeterscala, bei Anwendung einer Wasserwaage mit blossem Auge so bewirken, dass man noch $^1/_{10}$ Decimeter schätzen kann. Durch die Nonienlatte ($^{11}/_{10}$) ergiebt das Verfahren Millimeter.

Beispiel:

Ablesung	2,21
hierzu $^1/_{10}$ . .	221
Resultat	2,431 m,

also theoretisch ein Resultat, das sonst nur mit Fernrohrniveau und Centimeterlatte erhalten wird.

Führt man beide Nonientheorien in die Gewichtskunde ein und werden 110 Gramm in 100 Theile getheilt an Stelle des „festen Nonius“ und hiervon 11 Gramm wieder in 10 an Stelle des „beweglichen“, so lassen sich hundertstel Gramm ermitteln. Geht man mit der Theilung weiter ins Kleine, so würde man schliesslich unendlich kleine Gewichtsgrössen herzustellen haben, wenn man sich nicht auf andere Weise, z. B. durch die Benutzung von Gewichtssätzen helfen könnte.

Bestimmung der Zahl π;

von Ingenieur Puller in St. Johann.

Im 6. Heft, 1893, Seite 553—555 der Zeitschrift des Hannov. Arch.- und Ing.-Vereines wurde eine Formel für den Inhalt eines Kreisabschnittes entwickelt, welche lautet:

$$F = 4h^2\left\{\frac{n}{3} + \frac{1}{1\cdot 3\cdot 5\cdot n} - \frac{1}{3\cdot 5\cdot 7\cdot n^3} + \frac{1}{5\cdot 7\cdot 9\cdot n^5} - + \ldots\right\}; \quad (1)$$

Hierin bedeutet h die Höhe, b die halbe Sehne des Kreisabschnittes und n den Bruch $\frac{b}{h}$. Für $n = 1$, also $b = h$ entsteht, die Reihe

$$\frac{\pi}{48} = \frac{1}{15} - \left(\frac{1}{3\cdot 5\cdot 7\cdot 9} + \frac{1}{7\cdot 9\cdot 11\cdot 13} + \frac{1}{11\cdot 13\cdot 15\cdot 17} + \ldots\right) \quad (2)$$

Um eine rascher convergirende Reihe für π zu erhalten, setze man:

a. $h = 1$; $b = \sqrt{3}$, also $n = \sqrt{3}$; der Centriwinkel dieses Kreisabschnittes ist 120°; man findet daher:

$$\frac{4}{3}\pi - \sqrt{3} = 4\left\{\frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{1}{1\cdot 3\cdot 5\cdot \sqrt{3}} - \frac{1}{3\cdot 5\cdot 7\cdot 3\sqrt{3}} + \frac{1}{5\cdot 7\cdot 9\cdot 3^2\sqrt{3}} - + \ldots\right\}$$

oder

$$\pi = \sqrt{3}\left\{\frac{7}{4} + \frac{1}{1\cdot 3\cdot 5} + \frac{1}{3\cdot 5\cdot 7\cdot 3} + \frac{1}{5\cdot 7\cdot 9\cdot 3^2} - \frac{1}{7\cdot 9\cdot 11\cdot 3^3} + - \ldots\right\} \quad (3)$$

Die Berechnung der verschiedenen Glieder liefert

$$\pi = \frac{7}{4}\sqrt{3} = 3{,}0310889; \quad \pi = \frac{109}{60}\sqrt{3} = 3{,}1465590$$

$$\pi = \frac{457}{252}\sqrt{3} = 3{,}1410604; \quad \pi = \frac{20569}{11340}\sqrt{3} = 3{,}1416713.$$

b. Für $b = 1$; $h = \sqrt{2} - 1$, also $n = \frac{1}{\sqrt{2} - 1} = \sqrt{2} + 1$ ent-

steht der Kreisabschnitt mit dem Centriwinkel von 90°; also wird nach Gleichung (1)

$$\frac{\pi}{2} - 1 = 4(\sqrt{2}-1)^2 \left\{ \frac{1}{3(\sqrt{2}-1)} + \frac{\sqrt{2}-1}{1\cdot 3\cdot 5} - \frac{(\sqrt{2}-1)^3}{3\cdot 5\cdot 7} + - \ldots \right\}$$

oder

$$\pi = 2 + \frac{8}{3}(\sqrt{2}-1) + \frac{8}{15}(\sqrt{2}-1)^3 - \frac{8}{3\cdot 5\cdot 7}(\sqrt{2}-1)^5 + - \ldots \quad (4)$$

Aus dieser Formel erhält man die Näherungswerthe

$$\pi = \frac{8\sqrt{2}-2}{3} = 3{,}1045696\,; \quad \pi = \frac{16\sqrt{2}-13{,}2}{3} = 3{,}1424725$$

$$\pi = \frac{16\sqrt{2}-13{,}2}{3} - \frac{8}{3\cdot 5\cdot 7}(29\sqrt{2}-41)$$

$$= \frac{328\sqrt{2}-134}{105} = 3{,}1415434$$

$$\pi = \frac{328\sqrt{2}-134}{105} + \frac{8}{5\cdot 7\cdot 9}(169\sqrt{2}-239)$$

$$= \frac{2336\sqrt{2}-2314}{315} = 3.1415967.$$

c. Setzt man ferner $h_1 = 2$; $b_1 = 4$ also $n_1 = 2$ und

$h_2 = 1$; $b_2 = 3$ „ $n_2 = 3$

so findet man

$$F_1 = \frac{\pi \cdot 25 \cdot \alpha_1^0}{180^0} - 12 \text{ und } F_2 = \frac{\pi \cdot 25 \cdot \alpha_2^0}{180^0} - 12$$

oder, da $\alpha_1^0 + \alpha_2^0 = 90^0$ ist,

$$F_1 + F_2 = 12{,}5\,\pi - 24 = 16\left\{\frac{2}{3} + \frac{1}{1\cdot 3\cdot 5\cdot 2} - \frac{1}{3\cdot 5\cdot 7\cdot 2^3} + \frac{1}{5\cdot 7\cdot 9\cdot 2^5} - + \ldots\right\} + 4\left\{\frac{3}{3} + \frac{1}{1\cdot 3\cdot 5\cdot 3} - \frac{1}{3\cdot 5\cdot 7\cdot 3^3} + \frac{1}{5\cdot 7\cdot 9\cdot 3^5} - + \ldots\right\}$$

Hieraus entsteht

$$\pi = \frac{9{,}28}{3} + 0{,}32\left\{\frac{1}{1\cdot 3\cdot 5\cdot}\left(2+\frac{1}{3}\right) - \frac{1}{3\cdot 5\cdot 7}\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3^3}\right) + \frac{1}{5\cdot 7\cdot 9}\left(\frac{1}{2^3}+\frac{1}{3^5}\right) - + \ldots\right\} \quad (5)$$

Die Ausrechnung der einzelnen Glieder giebt:

$\pi = 3{,}09333333 + 0{,}04977777 - 0{,}00163668 + 0{,}00013117$

$= 3{,}14311111 - 0{,}00163668 + 0{,}00013117 = 3{,}14160560.$

d. Nimmt man endlich $b = 1$; $h = 2 - \sqrt{3}$, also $n = \frac{1}{2 - \sqrt{3}}$ $= 2 + \sqrt{3}$, welche Werthe einem Kreisabschnitt für den Centriwinkel von 60° entsprechen, so wird:

$$\pi - \frac{3}{2}\sqrt{3} = 2(2 - \sqrt{3}) + \frac{2}{5}(2 - \sqrt{3})^3 - \frac{2}{35}(2 - \sqrt{3})^5$$

$$+ \frac{2}{105}(2 - \sqrt{3})^7 - \frac{2}{231}(2 - \sqrt{3})^9 + \frac{2}{429}(2 - \sqrt{3})^{11} - + \ldots$$

Durch Entwicklung der Potenzen von $(2 - \sqrt{3})$ findet man

$$\left.\begin{aligned}\pi = (4 - 0{,}5\sqrt{3}) + 0{,}4(26 - 15\sqrt{3}) - \frac{2}{35}(362 - 209\sqrt{3})\\ + \frac{2}{105}(5042 - 2911\sqrt{3}) - \frac{2}{231}(70226 - 40545\sqrt{3}) + - \ldots,\end{aligned}\right\} (6)$$

wobei man jede Potenz aus der vorhergehenden durch Multiplication mit $(2 - \sqrt{3})^2 = 7 - 4\sqrt{3}$ bestimmt.

Aus Gleichung (6) erhält man die Näherungswerthe

$$\pi = 4 - 0{,}5\sqrt{3} = 3{,}1339746\,; \quad \pi = 14{,}4 - 6{,}5\sqrt{3} = 3{,}1416697$$

$$\pi = \frac{38{,}1\sqrt{3} - 44}{7} = 3{,}1415908\,; \quad \pi = \frac{1884{,}8 - 1050{,}1\sqrt{3}}{21} = 3{,}1415927$$

$$\text{und } \pi = \frac{69538{,}9\sqrt{3} - 119719{,}2}{231} = 3{,}14159265.$$

Der genaue Werth von π lautet bekanntlich $\pi = 3{,}14\,159\,265\,359$. Mit Rücksicht darauf, dass das letzte Glied von (6) sehr klein ist, darf man annähernd setzen:

$$\sqrt{3} = \frac{70226}{40545} = 1{,}732\,050\,808,$$

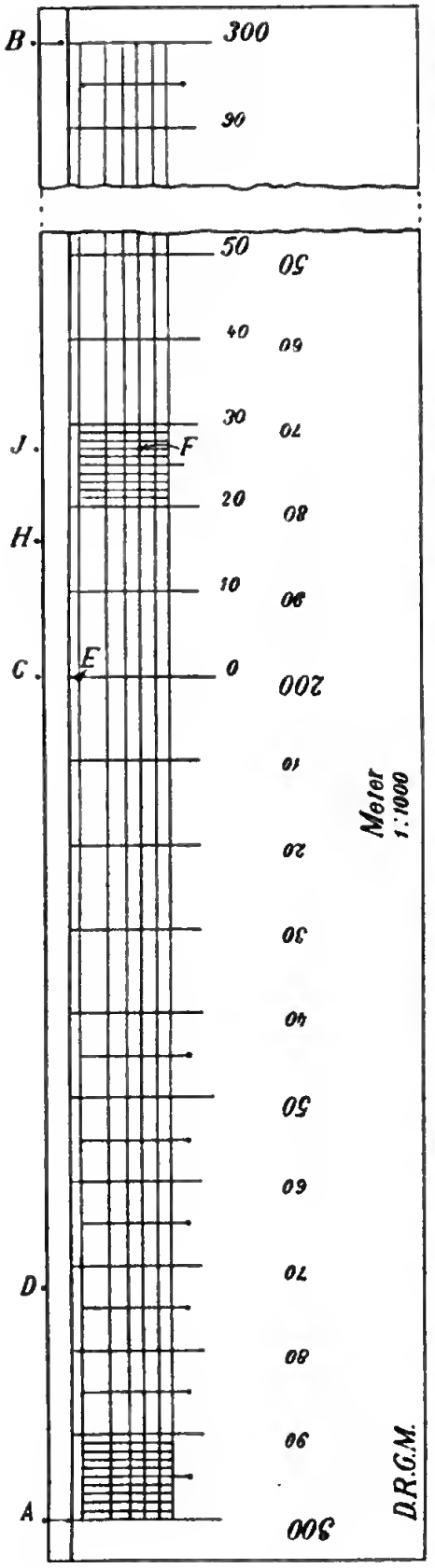
welche Zahl mit der Wurzel auf diese 9 Decimalstellen übereinstimmt.

Ein neuer Kartirungs-Maassstab.

D. R. G. M. Nr. 68061.

(Nach Landmesser H. Schulz in Sigmaringen.)

Der Maassstab besteht aus einem 40 bis 45 cm langen und 4 bis 5 cm breiten Lineal, dessen eine Kante abgeschrägt ist. Die zu der abgeschrägten Kante senkrecht gerichteten Theilstriche sind ungefähr 1 cm lang und haben einen Abstand, der in dem betreffenden Verhältniss 1 m angiebt. (In der Zeichnung ist die feine Theilung nur angedeutet.) Diese Theilstriche werden durch zu der Längskante parallele Linien geschnitten, die den Zweck haben, ein genaues Absetzen von Meter-



bruchtheilen zu ermöglichen. Der Abstand der Parallelen von der abgeschrägten Kante beträgt im Verhältniss 1 : 1000

für die	1.	Parallele	4,000	mm
" "	2.	"	7,478	"
" "	3.	"	9,786	"
" "	4.	"	11,642	"
" "	5.	"	13,237	"
" "	6.	"	14,657	"

Diese Zahlen sind nach den Beziehungen der Seiten im rechtwinkligen Dreieck berechnet, in welchem die Hypothenuse immer gleich 100,0 mm ist, die längere Kathete sich dagegen um 0,2 mm ändert. Bei *A* und *B* sind Marken angebracht, welche zum Anlegen des Maassstabes dienen. Bei *A* und *B* hat der Maassstab einen völlig abgeschrägten Querschnitt um ein genaues Anlegen zu ermöglichen.

Die Anwendung des Maassstabs ist folgende. Sind auf einer Linie *A H* von *A* aus mehrere Maasse abzusetzen, so wird der Maassstab an beide Punkte angelegt und zwar so, dass die Anlegemarke genau an dem Punkt *A* liegt. Das Absetzen der Maasse geschieht nun mit Hülfe eines auf eine bestimmte Entfernung (beim Verhältniss 1 : 1000 gleich 100,0 mm) fest eingestellten Zirkels, dessen eine Spitze auf der Theilung, dessen andere an der abgeschrägten Kante auf der Karte ruht. Beim Absetzen ganzer Meter wird die Zirkelspitze in der ersten Längsparallele des entsprechenden Theilstriches eingesetzt, beim Absetzen von Meterbruchtheilen dagegen in dem entsprechenden Schnittpunkt der Längsparallele und des Theilstriches, wobei die Längsparallelen die geraden Bruchtheile direct an-

geben, die ungeraden Bruchtheile jedoch geschätzt werden müssen. Ist z. B. von A aus 27,6 m abzusetzen, so wird im Punkt F eingesetzt und Punkt D auf der Karte bezeichnet,
dann ist AD gleich 27,6
denn $AD = AC + CJ - DJ$.

AC berechnet sich aus $AE = 100{,}0$ mm und $CE = 4{,}00$ mm zu 99,92 mm, DJ aus $DF = 100{,}0$ mm und $JF = 11{,}642$ mm zu 99,32 mm, CJ ist gleich 27,0 mm.

$AD = 99{,}92 + 27{,}0 - 99{,}32 = 27{,}6$ mm.

In gleicher Weise können auch Maasse von B aus abgesetzt werden.

Wird mit diesem Maassstab noch ein zweiter mit rechtem Winkel und gleicher Theilung verbunden, bei dem die Anlegemarke mit der Kante des Maassstabs zusammenfällt, so hat man ein vollständiges Kartirungsinstrument.

Bei demselben werden die Abscissen in der angegebenen Weise abgesetzt, dann wird der Ordinatenmaassstab an die Zirkelspitze geschoben und die Ordinate in gleicher Weise abgesetzt. Ein Bezeichnen der Abscisse auf der Karte ist nicht nöthig.

Die Vortheile, welche dieser Kartirungmaassstab bietet, sind folgende.

1) Grosse Genauigkeit.*)

Die Fehler, welche beim Kartiren mit dem Transversalmaassstab kaum vermeidlich sind, wie ungenaues Einstellen beim festen Gang des Zirkels infolge des Federns, leichtes Verschieben beim leichten Gang, sowie das Durchbohren des Anfangspunktes und der damit verbundene Kartirungsfehler fallen infolge der festen constanten Zirkelstellung fort. Die Punkte kommen genau in eine Linie zu liegen. Infolge der constanten Zirkelspitzenentfernung kann ein Zirkel benutzt werden, bei dem die Spitzen senkrecht zur Karte stehen. Der scheinbare Fehler, der dadurch entsteht, dass die eine Zirkelspitze höher liegt als die andere, obgleich die Zahlenwerthe berechnet sind für Punkte, die in einer Ebene liegen, ist immer constant und käme nur bei dem Anfangspunkt in Betracht. Dieser Fehler, der sich bei einem 3,0 mm starken Maassstab bei einer Zirkelspitzenentfernung von 100,0 mm zu 0,045 mm berechnet, ist bei der Anbringung der Anlegemarke berücksichtigt, da nach dem Anlegen die Entfernung vom Punkt A bis E gleich 100,0 mm ist.

*) Von der Genauigkeit, mit welcher man Längen mit dem bei dem Maassstabe zur Anwendung kommenden Prinzip der constanten Zirkelstellung auf eine Karte übertragen kann, kann sich jeder leicht überzeugen, wenn er zunächst versucht, die Theilstriche bei einem eisernen Lineal mit einer Kopirnadel genau abzusetzen. Es wird dies trotz grosser Anstrengung der Augen nur wenigen gelingen. Mit Hülfe eines auf eine angemessene Entfernung festgestellten Zirkels, wird dies leicht und schnell erreicht, wenn darauf geachtet wird, dass die Zirkelspitze in gleichem Abstand von der Kante des Lineals eingesetzt wird.

2) Grosse Zeitersparniss.

Da das Abgreifen und Absetzen der Maasse gleichzeitig erfolgt, geht das Kartiren mit dem Maassstabe sehr schnell. Das Anlegen desselben nimmt nicht mehr Zeit in Anspruch als das Anlegen eines Dreiecks. Das Ziehen der Bleilinien und Abschieben der rechten Winkel fällt fort. Der Maassstab kann znm Absetzen wie zum Ermitteln von Längen gleich vortheilhaft benntzt werden.

3) Einfache Handhabung.

Da nach dem Anlegen des Maassstabes das Angenmerk nur anf das richtige Einsetzen der Zirkelspitze zu richten ist, die Theilnng übersichtlich angeordnet ist, die Zahlen senkrecht znr Längskante stehen analog den Zahlen der Messungslinie, wird es auch einem wenig geübten Kartirer leicht möglich sein, mit dem Maassstabe eine genaue Karte herznstellen. Aus diesen Gründen werden anch die Augen sehr geschont.

Der Maassstab wird in der Werkstätte für wissenschaftliche Präcisions-Instrumente von Ludwig Tesdorpf iu Stnttgart hergestellt und ist von dort zum Preise für

1) Maassstab im einfachen Etui zu 27.0 Mk.,

2) derselbe nebst Ordinatenmaassstab in Etni zu 40.0 Mk.

zn beziehen.

Kleinere Mittheilung.

Tachymetrische Reduction $l \cos^2 \alpha$.

Es handelt sich um die Berechnung der Formeln

$$a = k \cdot l \cdot \cos^2 \alpha.$$

Dieser Ansdruck wird umgeformt

$$a = k (l - l \sin^2 \alpha).$$

Das Correctionsglied $l \cdot \sin^2 \alpha$ lässt sich aber einfach mit dem gewöhnlichen Rechenschieber finden. Es sind nur 2 Schieberstellungen nothwendig. Die erste dient zur Bestimmung des Werthes von sin α. Mit der zweiten wird anf der unteren Linealscala sin α eingestellt und dann oben unmittelbar $l \cdot \sin^2 \alpha$ abgelesen. Eine Bezeichnung von $\sqrt{10}$ durch einen Strich auf der weiteren Schieberscala ist dabei dringend zu empfehlen. Die Subtraction des Correctionsgliedes im Kopfe geht mechanisch vor sich. Um eine Schieberstellnng zu sparen, könnte man eine Tafel für sin α benntzen, allein ich habe gefunden, dass für den, der gewöhnt ist, mit dem Schieber zu arbeiten, diese Operation sich rascher und sicherer vollzieht, als jedes Aufschlagen aus Tabellen.

Ich berechne die dadnrch erzielte Genauigkeit für einen Neigungswinkel von 10^0 anf 0,0001, für 30^0 auf 0,001, also jedenfalls vollständig genügend. Im Felde dürfte diese Art der Berechuung wohl rascher vor sich gehen, als das Arbeiten mit Schieber-Tachymetern.

Ferner erlaube ich mir noch einen Vorschlag zn machen znr Abänderung des eigentlichen Tachymeter-Rechenschiebers. Auf S. 647 von Jordan, Handb. der Vermessungskunde, II. Band, 4. Aufl. finde ich

die Bemerkung, dass man mit dem tachymetrischen Rechenschieber bei kleinen Neigungswinkeln die Correction nicht genügend genau anbringen könnte. Man könnte die untere Schieberscala mit einer $\sin^2$ genauer log 100 $\sin^2$ Theilung versehen nnd zwar von 1° 49′ bis 18° 26, dann würden die Correctionen auf der unteren Linealscala in cm abgelesen mit völlig hinreichender Genauigkeit.

Darmstadt, Juli 1897. *Otto Stockhausen*, stud. ing.

Personalnachrichten.

Königreich Sachsen. Veränderungen vom 1. April 1897. Versetzungen: Vermessnngs-Ingenieur Kunis von Annaberg nach Chemnitz. Verm.-Ingenieur Oschätzchen von Leipzig nach Annaberg. Ernennung: Verm.-Ing.-Assistent Hoymann in Dresden zum Vermessungs-Ingenieur in Leipzig. Beim Centralhureau für Steuervermessung. Befördert: Verm.-Assistent Thomas zum Verm.-Ingenienr-Assistent. Geometer Hensel zum Vermessungs-Assistent. Angestellt: Die gepr. Feldmesser Hässler und Birke als Geometer. Entlassen auf Ansuchen: Verm.-Ingenieur Schmidt in Chemnitz.

Hieran schliessen sich die neuesten Veränderungen. Technisches Personal der Steuerverwaltung. Befördert: der Vermessnngs-Ingenieur-Assistent Nier in Dresden zum Vermessungs-Ingenieur in Zwickan, der Vermessungs-Assistent Lungwitz zum Vermessungs-Ingenieur-Assistenten, die Geometer Lindner und Richter zu Vermessungs-Assistenten. — Versetzt: die Vermessungs-Ingenieure Göllnitz beim Domainen-Vermessungsbureau in Dresden nnd Büttner in Dippoldiswalde zu dem Centralbureau für Steuervermessung in Dresden. Granzner in Zwickau nach Dippoldiswalde. — Pensionirt: der Vermessnngs-Ingenieur Harig in Dresden. — Gestorben: der Vermessungs-Ingenieur Hoffmann in Grimma.

Württemberg. Seine Königl. Majestät haben vermöge Allerhöchster Entschliessung vom 6. Juli d. J. dem Stadtgeometer und Fenerwehrcommandanten Eberhardt in Tübingen die Verdienstmedaille des Kronordens in Gnaden verliehen.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Opus Palatinum. Sinus- und Cosinus-Tafeln von 10″ zu 10″. Herausgegeben von Dr. W. Jordan, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. Hannover und Leipzig 1897. Hahn'sche Buchhandlung. Preis 7 Mark.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Stations-Ausgleichung von nicht vollkommen symmetrischen Beobachtungssätzen nach der Bessel'schen Methode, von Uhlich. — Neuerungen an Vermessungsinstrumenten und Geräthen, von Lehrke. — Bestimmung der Zahl π, von Puller. — Ein neuer Kartirungs-Maassstab, von Schulz. — **Kleinere Mittheilung.** — **Personalnachrichten.** — **Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 17. Band XXVI.

1. September.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Die Königl. landwirthschaftliche Akademie Poppelsdorf und die Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens.

In den Tagen vom 29. bis 30. Juli d. J. fand zu Bonn die 50jährige Jubelfeier der Königlichen landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf statt, bei welcher der Unterzeichnete die Ehre hatte, den Deutschen Geometer-Verein zu vertreten.

Bei den mannigfachen und nahen Beziehungen, welche den preussischen Landmesser seit dem Jahre 1876 an die Akademie knüpfen, wird es am Platze sein, der Berichterstattung einen kurzen Rückblick auf das Werden und Wachsen der genannten Anstalt voranszuschicken.

Dieses geschieht an der Hand der zur Jubelfeier von den Professoren Freiherr von der Goltz, Otto Koll und Franz Künzel verfassten Festschrift, der Denkschrift des früheren Akademiedirectors Professor Dr. Fr. W. Dünkelberg: „Die Entwickelung der Culturtechnik“ und nach den eigenen Wahrnehmungen des Berichterstatters während und nach seiner Studienzeit an der Akademie.

Die Geschichte der Akademie kann man vom Standpunkte des Landmessers und Culturtechnikers in drei Perioden theilen:

I. Die Zeit von der Gründung bis zur Aufnahme des culturtechnischen Unterrichts von 1847—1876;

II. die Zeit von der Einrichtung des culturtechnischen Lehrstuhles bis zur Aufnahme der Geodäsie in den Lehrplan von 1876—1880;

III. die Zeit von 1880—1897.

Nachdem bereits vom Jahre 1819—1826 ein landwirthschaftliches Institut bei der Universität Bonn bestanden hatte, wurde auf Antrag des Rheinischen Provinziallandtages vom Jahre 1843 im Jahre 1847

die nachmalige Akademie unter der Bezeichnung „Königliche, höhere landwirthschaftliche Lehranstalt“ errichtet.

Ferner wurde durch Allerhöchste Cabinetsordre vom 4. Februar 1848 bestimmt, dass die Studirenden bei der Universität immatriculirt, dass im Uebrigen aber das Institut ein selbständiges sein solle.

Im Sommersemester 1847 wurde das Institut mit 6 studirenden Landwirthen eröffnet. Nach drei Semestern war die Zahl auf 30 gestiegen und hielt sich auf dieser Höhe bis zum Jahre 1856. Von 1856—1869 betrug die Zahl der Hörer durchschnittlich 70—80 pro Semester.

Die Bezeichnung „Landwirthschaftliche Akademie“ wurde der Anstalt im Jahre 1861 beigelegt.

Im Jahre 1857 wurde eine in Verbindung mit der Akademie stehende landwirthschaftliche Versuchsstation eingerichtet, an deren Arbeiten sich die Docenten für die naturwissenschaftlichen Fächer, der Gutsadministrator und der Lehrer für Thierheilkunde betheiligten.

Mit der Anstalt ist zeitweise auch ein grösserer Gutsbetrieb verbunden gewesen. Auf Anregung des damaligen Directors Hartstein wurde im Jahre 1860 das etwa 7—8 km von Poppelsdorf gelegene Gut Annaberg mit einem Areal von 75 ha angekauft, welches später durch Hinzufügung grösserer Flächen fiscalischen Waldes auf rund 200 ha gebracht wurde.

Bei der Urbarmachung des Waldes, welche im Jahre 1872 beendet und mit allen Hülfsmitteln der Wissenschaft und Erfahrung durchgeführt wurde, ist trotzdem ein finanzieller Erfolg nicht erzielt worden. Die Kosten waren erheblich grösser, die Erträge geringer, als man erwartet hatte. — Trotz Dampfpflug, Drainage und intensiver Bewirthschaftung war es nicht möglich, den rohen Boden in kurzer Zeit in einen ertragreichen Culturboden zu verwandeln. Es ist dieses ein für den Culturtechniker sehr lehrreiches Beispiel, aus welchem hervorgeht, dass derartige grosse Cultivirungen nur dann ausgeführt werden sollten, wenn auf eine baldige Verzinsung und rasche Amortisation des Anlagecapitals verzichtet werden kann.

Das Gut Annaberg wurde denn auch im Jahre 1875 wieder verkauft und gleichzeitig die dort bestehende Ackerbauschule aufgelöst. Neben den finanziellen Beweggründen, welche den Verkauf als nothwendig erscheinen liessen, ist auch die Erwägung maassgebend gewesen, dass bei der weiten Entfernung des Gutes von Poppelsdorf dasselbe für den Unterricht nicht genügend ausgenutzt werden könne.

Gegenwärtig umfasst das zur Akademie gehörige Areal 43,3317 ha. Davon kommen auf:

1)	Bauflächen	0,4455 ha
2)	Hofräume	0,4044 „
3)	Garten des Directorialgebäudes	0,2139 „
4)	Wege	0,4361 „
5)	Versuchsfeld	4,2246 „
6)	Oekonomisch-botanischer Garten	0,6693 „
7)	Garten für Obst- und Gemüsebau	0,6608 „
8)	Gutswirthschaft	21,6930 „
9)	Geodätischer Uebungsplatz bei Ippendorf	9,0791 „
10)	Desgl. auf dem Kreuzberg	5,5050 „
	Summa wie oben	43,3317 ha.

Der Lehrplan der Akademie erstreckte sich ausser den speciell auf die Landwirthschaft bezüglichen Disciplinen noch auf deren Hülfswissenschaften: Chemie, Physik, Botanik, Volkswirthschaftslehre, Landwirthschaftsrecht u. s. w.

War die Zahl der Studirenden der Landwirthschaft bis zum Jahre 1869 im Wachsen begriffen, so ging sie gleich im folgenden Jahre rapide herunter und hat die frühere Höhe bis jetzt nicht wieder erreicht. Die niedrigste Ziffer war die des Wintersemesters 1878/79 mit ca. 20, die höchste im Sommersemester 1897 mit 58.

Im Jahre 1876 wurde auf Anregung des damaligen Directors, Professor Dr. Dünkelberg, ein culturtechnischer Lehrcursus an der Akademie Poppelsdorf eingerichtet und damit war ein Wendepunkt in der Lehrthätigkeit der Akademie eingetreten, der nicht nur die Akademie zu einer vorher kaum geahnten Blüthe brachte, sondern auch auf die Wirksamkeit der bei den preussischen Auseinandersetzungsbehörden thätigen Landmesser einen nachhaltigen Einfluss ausübte.

War bis dahin bei den Separationen und Grundstückszusammenlegungen in Preussen lediglich der Entwässerung Rechnung getragen, so wurde von nun an auch die Bewässerung, die rationelle Behandlung der Wiesen, die Regulirung der Wasserläufe nach culturtechnischen Gesichtspunkten immer mehr und mehr ins Auge gefasst.

Wer von meinen Specialcollegen erinnert sich nicht noch heute gerne der Begeisterung, welche damals die Kreise der preussischen Auseinandersetzungslandmesser erfasste, als die ersten Studirenden von Poppelsdorf in den Ferien zurückkamen und Kunde brachten von den neuen und weiten Gesichtspunkten, welche sich ihnen auf der Akademie erschlossen hatten. Nicht nur jüngere Beamte, nein Männer in reiferen Jahren zogen mit Weib und Kind nach Poppelsdorf, um in anstrengendem, täglich 7—8 Lehrstunden umfassendem Studium ihre Kenntnisse zu erweitern.

Hat dieses Studium auch denjenigen, welche sich dazu entschlossen, keine besonderen materiellen Vortheile gebracht, so waren die geistigen

Errungenschaften doch so gross, dass wohl alle sich dankharen Herzens der Akademie und des anregenden und herzlichen Verkehrs mit ihren Lehrern erinnern. Ich gehe wohl nicht fehl, wenn ich glauhe im Namen meiner Commilitonen versichern zu können, dass die Namen der Docenten und vor allem der Name Dünkelherg stets mit der grössten Liebe, Begeisterung nnd Verehrung genannt werden wird, so lange noch ein Einziger der damals Studirenden am Leben ist.

Auf der Gartenbau-Ausstellung zu Köln im Herbste 1875 trug Geheimrath Professor Dr. Dünkelberg dem damaligen Landwirthschaftsminister Dr. Friedenthal die Bitte vor, einen culturtechnischen Cursus in Poppelsdorf einrichten zu dürfen.

Nachdem diese Bitte genehmigt war, wnrde der Cursus im Frühjahr 1876 mit folgenden Vorlesungen eröffnet:

1) Mechanik, Hydraulik und Hydrostatik;
2) Terrainlehre;
3) Encyclopädie der Culturtechnik;
4) Wiesenbau und Drainage;
5) Landwirthschaftlicher Wege- und Brückenhau;
6) Landwirthschaftlicher Wasserhau;
7) Betriebslehre, Taxationslehre, Bodenkunde;
8) Volkswirthschaftslehre und Landwirthschaftsrecht;
9) Forstbenutzung und Forsttaxation;
10) Mineralogie, Geognosie, Physik und Chemie.

Auch wurde ein culturtechnisches Seminar und Conversatorium eingerichtet, worin das Gehörte und Beispiele aus der Praxis von den Studirenden unter Leitung des Directors Dünkelherg hesprochen wurden.

Ausserdem stand den Studirenden der Besuch sämmtlicher anderen Vorlesungen sowohl an der Akademie, als an der Universität offen.

Von einer durchgreifenden Organisation wurde bis auf weiteres abgesehen und nur folgende Aufforderung zum Besuch der Vorlesungen veröffentlicht:

„Se. Excellenz der Herr Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten hat unterm 15. Novemher 1875 verfügt, dass an der hiesigen Königlichen Akademie ohne Veränderung des seither gültigen Regulativs und Studienplanes, welcher die wissenschaftliche Aushildung angehender Landwirthe verfolgt, eine Erweiterung der Vorlesungen und Demonstrationen dahin eintreten könne, dass auch solchen, welche sich speciell der Culturtechnik im Staats- oder Privatdienst widmen wollen, die nothwedige theoretische Grundlage für ihre besonderen Zwecke zugänglich gemacht werde.

Durch das mit dem 1. Octoher 1875 in Kraft getretene „Gesetz über das Kostenwesen in Auseinandersetzungssachen vom 24. Juni 1875“ ist, wie im „Landwirth“ von unterrichteter Seite näher hegründet wird, die Stellung der ausführenden Beamten des Auseinandersetzungswesens,

die von nun an mit ihren Besoldungen und Remunerationen auf die Staatskasse angewiesen sind, gänzlich und vortheilhaft verändert und es wird dies voraussichtlich den Zweck haben, dass sich dem Auseinandersetzungswesen wieder jüngere Kräfte in vermehrtem Maasse zuwenden werden. Denn es ist eine anerkannte Thatsache, dass die Ausbildung von Assessoren bei den General-Commissionen, namentlich als Special- und Oekonomie-Commissarien, wegen der Schwierigkeit und Vielseitigkeit der ihnen obliegenden, theils juridischen, theils technischen Geschäfte, wegen der fortdauernden Berührung mit einer grossen Zahl von Interessenten, der hierdurch erlangten eingehenden Kenntniss von den Zuständen auf dem platten Lande und von den Bedürfnissen seiner Bevölkerung aus eigener unmittelbarer Anschauung, überhaupt der damit verknüpften mehr praktischen, mitten im Leben stehenden Thätigkeit wegen, erfahrungsmässig als eine vorzügliche Vorbereitung für höhere Verwaltungsstellen zu betrachten ist, so dass in kurzer Zeit auf Grund dieser Vorbereitung ein ansehnlicher Procentsatz der Special-Commissarien als an die Regierungen und verschiedene Ministerien übernommen nachgewiesen werden kann.

Als eigentliche Techniker fungiren neben den Special-Commissarien nur die Separationsgeometer, die ausser ihren besonderen Functionen als qualificirte Feldmesser noch mit einer ganzen Reihe von nach landwirthschaftlichen und technischen Gesichtspunkten wichtigen und schwierigen Meliorationsarbeiten betraut werden, die ihrem eigentlichen Bildungsgange ferne liegen und in welche sie sich erst nach einer Reihe von Jahren mit grossen Schwierigkeiten und Nachtheilen einüben können.

Es unterliegt daher nicht dem geringsten Zweifel, dass alle angehenden Beamten, welche in Preussen in Auseinandersetzungssachen zu arbeiten sich entschliessen, mit geringerer Mühe und grösserem Erfolge sich zum Nutzen des Staates und der Interessenten in die neue Laufbahn einarbeiten können, wenn sie sich auf Grund der erlangten Vorbildung und nach Ablage des vorgeschriebenen Examens noch speciell mit den Principien der Culturtechnik vertraut machen, wozu indess bisher in Preussen keine directe Gelegenheit geboten gewesen ist.

Der öfters gehörte Einwand, dass die General-Commissionen bereits den grössten Theil ihrer Aufgaben gelöst hätten, und dass deshalb jene Maassnahme nicht mehr so wichtig erscheine, entfällt vor der Erwägung, dass noch ganze Provinzen von den jenen Commissionen zugewiesenen wichtigen Geschäften nicht oder nur zu einem Theile tangirt worden sind und dass erst in jüngster Zeit die Culturtechnik allmählich in ihren verschiedenen Momenten eingehender entwickelt, auch in ihren für den Fortschritt der Landescultur so wichtigen Principien und Leistungen genauer gewürdigt worden ist.

In demselben Maasse wie jedes Jahrzehnt und Jahrhundert neue Bedürfnisse erzeugt, müssen auch die Mittel zur Befriedigung derselben geboten und vervollständigt werden, und wenn wir sehen, dass gegenwärtig in verschiedenen deutschen Staaten die Gründung von Cultur-Rentenbanken angestrebt wird, wodurch die Forderung von landwirthschaftlichen Meliorationen unzweifelhaft einen neuen und nachhaltigen Impuls erhalten würde, und dass, wenn solche Banken in Wirksamkeit treten sollen, gewiegte Culturtechniker, die in ihrem Ausbildungsgange und abgelegten Examen eine Gewähr für rationelle Arbeiten bieten können, unumgängliches Erforderniss sind, so begegnet auch nach dieser Seite die neue Einrichtung an der Akademie Poppelsdorf einem wesentlichen Zeitbedürfniss.

Die Studirenden der Culturtechnik werden dem Regulativ der Akademie gemäss wie alle andern Akademiker bei der Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn immatriculirt und inscribirt oder nach zurückgelegtem 30. Lebensjahre als Hospitanten bei der Akademie eingeschrieben.

Es muss noch besonders darauf hingewiesen werden, dass die örtlichen Verhältnisse der Akademie es wesentlich erleichtern, den theoretischen Cursus durch praktische Anschauung zu vervollständigen, insofern Excursionen zu den Wiesenbauanlagen an der Ahr und Erft, bei Siegen in der Bocker Heide und in der belgischen Campine, wie zu den grossen Meliorationen des Haarlemer Meeres in kurzer Zeit ausgeführt werden und dabei belehrende Details zur Besprechung gelangen können.

Da es seither sowohl im In- als im Auslande an den organischen Maassnahmen gefehlt hat, welche zur gründlichen Ausbildung von Culturtechnikern an einer und derselben Lehranstalt erforderlich sind, und junge Leute, welche sich dieser Branche widmen wollen, an den verschiedensten Orten und mit grossem Aufwande an Zeit und Geld studiren mussten, auch deshalb sehr häufig nur einen rontinenmässigen Ausbildungsgang genommen haben, der bei strebsamem Geiste weder sie selbst noch die Interessenten, denen sie ihre Dienste gewidmet haben, befriedigen konnte, so dürfte die vorstehende Einrichtung ein allgemeineres Interesse erwecken und ihre günstige Einwirkung auf weitere Kreise nicht wohl zu bezweifeln sein.

Denn in einer Zeit, wo die Bodencultur im engeren Sinne an schweren Schäden krankt und es der Zusammenfassung aller Kräfte seitens des Staates und der Privaten, namentlich auf genossenschaftlichem Wege, bedarf, um den Bodenertrag der Flächeneinheit soweit nur immer möglich zu heben, genügt oft der beste Wille und das regste Streben des Einzelnen innerhalb des Gebietes der eigenen Scholle nicht, sondern er muss sich unter bewusster technisch-richtiger Leitung mit den Nachbarn in weiteren Kreisen verbinden und im Sinne der Landes-

melioration allen Vorschlägen und den Fortscbritten der Zeit, wie sie ibm die Culturtechnik gewähren kann, seine regste Mitwirkung leibeu.

In diesem Sinne greift die Separation, als Auseinandersetzung der verschiedensten Interessen, mit ihren Vermessungen und Neueintheilungen, die an und für sich schon so Vieles und Grossartiges geschaffen hat, durch organisches Hand in Handgehen mit allen möglichen landwirthschaftlichen Meliorationen hinüber in das Gebiet der Culturtecbnik und kann die letztereu ganz ausserordentlich erleichtern nnd verwohlfeilern.

Diese Gesichtspunkte, welche in früheren Zeiten und wesentlich aus Mangel an geeigneten Technikern, mit Ausnahme der Einrichtung der notbwendigsten Entwässernngen, fast ganz unbeachtet geblieben waren und erst in der Neuzeit in der Provinz Hessen znr gebührenden Berücksichtigung gelangt sind, könnten deshalb, wie auf die nocb zu fertigenden Separationen, wesentlicb auf viele früher ausgeführte derartige Arbeiten, wenn die Interessenten solche beschliessen wollen, zur Anwendung gelaugeu und in Verbindnng mit einer Neumessnng und wiederholten Regulirung der Grundstücke und Wege verwirklicht werden.

Ungeahnte Vortbeile können darans hervorgehen, wenn in den General-Commissionen der Cultnrtechniker Sitz nnd Stimme, und in dem Felde selbst die Ausführung in seiner geschickten und erfahrenen Hand bat. — Aber dieses Feld und diese Stellung kann er sicb uur erobern und festhalten durch Wissen und Leistung. Erst wenn jenes von ihm nachgewiesen ist, kann sicb ihm die Babn eröffnen, anf welcber er Schritt vor Schritt zu immer grösserer Berechtigung und Anerkennung gelangen wird.

Dass es dahin kommeu kann, eröffnet ihm die Akademie Poppelsdorf den Weg der Belehrung auf nenen Gebieteu, zur Gewinnnng geistiger Schulnng, eines richtigen Ueberblickes über die maassgebendeu Verhältnisse und der erforderlichen Grundlage zu eigener selbstständiger Forschung und Fortbildung, unter welchen Voranssetzungen auch seine materielle Stellnng als eine gesicberte und lohnende erscheinen mnss.

Es bedarf kaum der Bemerkung, dass junge Männer, die sicb als Cnlturtechniker ansbilden nnd zu dem Ende die hiesige Akademie besnchen wollen, der näberen Verhältnisse wegen gern und allseitig von dem Unterzeicbneten, welcher seit vielen Jahren und an den verschiedensten Orten theoretisch und praktiscb in Landes- und Gütermeliorationen thätig gewesen ist, berathen werden könneu.

Poppelsdorf bei Bonn, den 1. December 1875.

Der Director der Königlichen landwirthschaftlichen Akademie.

Dr. Dünkelberg."

Der culturtechniscbe Cursus war anf zwei Semester vertbeilt, an deren Schlusse ein Examen abzulegen war. Das Examen bestand in einem schriftlichen und einem mündlicben. Als schriftliche Prüfung wnrde eine grössere mit Bauzeichnungen ausgestattete Anfgabe aus der

angewandten Culturtechnik ertheilt, für deren Ablieferung eine sechswöchentliche Frist gegeben wurde. Die mündliche Prüfung erfolgte in folgenden Fächern:

Mechanik und Hydraulik,
Terrainlehre,
Wege- und Brückenbau,
Wasserbau,
Culturtechnik,
Bodenkunde.

Späterhin wurde die grosse schriftliche Arbeit nicht mehr erfordert, was entschieden bedauerlich ist, denn gerade diese Arbeit gab dem Examinanden Gelegenheit, sein ganzes Wissen und Können praktisch zu verwerthen.

Die Gründe, weshalb man diese Arbeit fallen liess, entziehen sich der öffentlichen Kenntniss. Vielleicht mag der Umstand dazu beigetragen haben, dass die Zeit von zwei Semestern für das Studium der Culturtechnik an und für sich schon kurz genug bemessen war, andererseits mögen dabei auch andere Erwägungen maassgebend gewesen sein. Wenigstens scheint dieses aus der Beurtheilung hervorzugehen, welche die im Frühjahr 1879 bearbeitete Prüfungsaufgabe „Die bei der Separation anwendbaren culturtechnischen Gesichtspunkte" an maassgebender Stelle erfahren hat. Der Dünkelberg'schen Denkschrift entnehme ich hierüber Folgendes:

„Ein berufener Kritiker bemerkt dazu, dass ein allgemeiner Rückschluss aus diesen Arbeiten auf den Geist, der bei dem culturtechnischen Unterricht in Poppelsdorf weilte und auf die Erfolge, die davon zu erwarten sein, ein erfreulicher sei, und in dieser Beziehung nur günstig beurtheilt werden könne.

Ganz besonders wohlthuend berühre die Wahrnehmung, dass die Erkenntniss der Wahrheit, die Separationen seien das eigentliche Feld der Meliorationen, immer mehr verbreitet werde. Wenn dies aber der Fall, so sei es bedauerlich, dass man das Meliorationswesen nicht ganz in die Hände der Separationsbehörden gelegt und sie mit den nöthigen technischen Kräften versehen habe. Das Versäumte lasse sich, wenn auch spät, doch jetzt noch einigermaassen nachholen, wenn auf dem erfreulicherweise schon betretenen Wege der Culturtechnik ihren Organen eine immer tiefere und breitere Ausdehnung gegeben werde.

Das anziehend gewählte und erschöpfend gestellte Thema, welches speciell das Bonitiren, die Behandlung der Wasserläufe, die Weganlagen, die Entwässerung und Bewässerung der Ländereien, die Behandlung des ausgesprochenen Waldbodens und selbst die Bepflanzung im Sinne der Landesverschönerung umfasse, sei von dem grössten Theil der Examinanden auf Grund ernster Studien mit grossem Fleiss bearbeitet und auch mehrfach recht glücklich gelöst.

Wenn diese Arbeit nicht bloss den Geist, sondern auch den Inhalt dessen, was gelehrt wird, wiederspiegele, so sei nur das auszusetzen, dass der Unterricht nicht genug den Unterschied der Gesetzgebung für die nassauische Consolidation und die preussische Special-Separation berücksichtigt, der Kostenpunkt ausser Acht gelassen und der Feldmesser und Culturtechniker zu sehr in den Vordergrund gestellt sei.

In Nassau müsse bei dem Entwurf eines Generalsituationsplanes auf Kosten der Staatskasse durch den Geometer die Melioration der Gemarkungen in den Vordergrund gestellt, und daraufhin durch eine Commission der Betheiligten und Techniker unter dem Vorsitz eines Regierungsvertreters geprüft werden. Die neuen Wege, die Ent- und Bewässerung, die anderweite Culturbegrenzung und Gewannenbildung und die Art der neuen Parcellen-Ausweisung in angemessener Form ohne wesentliche Zusammenlegung seien zu beachten und zu prüfen.

In Preussen dagegen und wohl überhaupt in Norddeutschland beruhe der Schwerpunkt auf der wirthschaftlichen Zusammenlegung der Grundstücke, die an und für sich eine grosse Melioration und wohl die grösste in sich schliesse, weil sie eine bedeutende Ersparniss an Zeit und Arbeitskraft unmittelbar bedinge, die Arbeit selbst und die Uebersicht der Wirthschaft erleichtere, die Anwendbarkeit und den Gebrauch von Maschinen und die Ausführung geeigneter Meliorationen dem Einzelnen gestatte und endlich eine unbeschränkte Freiheit der Bewirthschaftung schaffe. Auch auf das neue Weg- und Grabennetz werde die grösste Sorgfalt insoweit verwendet, als es für den Hauptzweck der wirthschaftlichen Zusammenlegung nöthig und dem Zugange zum Plane und der Vorfluth dienlich sei. Die Meliorationen seien weniger ein Theil als eine Folge der Separation.

Dadurch werde aber fortgesetzt auf guten Ausbau der Wege und Gräben, eine zweckmässige Regulirung der Bäche und auf die Herstellung von Bewässerungen und Drainagen, allenfalls durch Bildung von Wassergenossenschaften hingewirkt. Zu beachten bleibe jedoch immer, dass mit Ausnahme der nöthigen Wege und Gräben alle jene Anlagen als Nebengeschäfte zu betrachten seien, deren Regulirung sich die Behörde nur zur besseren Erledigung des Hauptgeschäftes gesetzlich zu unterziehen habe.

Die Grundsätze der norddeutschen Verkoppelung entstammen mehr dem früher geschlossenen Höfebesitz, die nassauische Consolidation dagegen dem Parcellensystem der Kleinbesitzer in West- und Süddeutschland, weshalb das eine oder andere der Stammessitte entgegen nicht auf andere Oertlichkeiten übertragen werden dürfe (!). Unzweifelhaft gebühre dem norddeutschen Verkoppelungssystem der Vorzug, und deshalb sei zu tadeln, dass bei dem Unterricht der Consolidation der Vorrang gegeben zu werden scheine.

Auch manche Grundsätze der Bonitirung, welche in den Arbeiten als maassgebend bezeichnet werden, passten nicht für die preussischen Separationen.

Dass das Kartenmaterial der Grundsteuerverwaltung für Zusammenlegungszwecke sich nicht eigne, sei nicht zutreffend, wenn es auf ein trigonometrisches Netz begründet werde.

Auch die in Nassau übliche Wahl der Boniteure durch die Grundbesitzer eigne sich nicht für die Separation, dagegen würden die Deputirten bei der Klassenfestsetzung unbedingt zugezogen.

In der angebogenen Arbeit werde verlangt, dass bei der Bearbeitung der Ertrag der Grundstücke nicht nach dem gegenwärtigen, sondern auch dem Werthe nach geschätzt werde, den die Grundstücke durch die projectirte Melioration erhalten würden.

Bei der bestehenden Gesetzgebung, welche Be- und Entwässerungsanlagen der Initiative des künftigen Planbesitzers überliesse, sei dieser Grundsatz schwer durchführbar, aber auch an sich unpraktisch, weil es den Boniteuren nicht gegeben sei, im Voraus den aus der Melioration folgenden Mehrwerth richtig abzuschätzen.

Praktisch liesse sich die Sache nur so ausführen, dass die Grundstücke zuerst nach dem gegenwärtigen Werthe geschätzt und auf Kosten der Masse meliorirt, und wenn die eintretenden Vortheile erkennbar geworden, wiederholt bonitirt würden, worauf der Empfänger den Mehrwerth zu ersetzen hätte. In seltenen Fällen sei es so im Wege des Vergleichs geschehen.

In den Arbeiten wurden ferner manche Dinge angepriesen, die allerdings erstrebenswerth seien, aber die Kräfte der Interessenten überstiegen, so die kostspielige Ausarbeitung von Meliorationsplänen, die Verstärkung der Bonitirungs-Commission durch wissenschaftliche Elemente, die Ausführung kostspieliger Flächennivellements und die Verschönerungsanlagen.

Hiervon sei nur der Vorschlag, die Niveaucurven aus den Generalstabskarten in die der Zusammenlegung zu übertragen, empfehlenswerth und bereits von General-Commissionen angewendet.

Bei der nassauischen Consolidation sei der Feldmesser die Hauptperson, bei der Separation der Commissar, der sich als Gerichtsassessor juristisch, als Landwirth technisch vorgebildet haben müsse.

Dem Commissar sei in Preussen der Feldmesser untergeordnet. Wenn nun in den Arbeiten der ursprünglichen nassauischen Einrichtung ein scheinbarer Vorzug gegeben werde, so werde übersehen, dass dem Special-Commissar die Ordnung schwieriger Verhältnisse des bürgerlichen und öffentlichen Rechtes obliege und er unter Aufsicht und Mithilfe der General-Commission alle erdenklichen Gerichts- und Verwaltungsbehörden zu vertreten habe.

So sehr der Referent den Stand der Cnlturtechniker und Feldmesser zu heben wünsche, so dürften doch den jnngen Leuten die Köpfe nicht verdreht werden, und an der Leitung der Auseinandersetznng durch den Commissar könne nichts geändert werden.

Der Referent habe diese Ansstellungen nicht versehweigen zu dürfen geglaubt, in der Meinung, dass die Vorliebe für die nassauische Consolidation auf den Director der Akademie und dessen Heimath als der Wiege der Consolidation zurückzuführen sei.

Aher diese Ausstellungen verhindern ihn nicht, die Bestrebungen und Leistungen desselben anf dem Gebiete der Culturtechnik, wie sie aus den vorliegenden Arbeiten seiner Schüler hervorleuchten, mit rückhaltsloser Frende anzuerkennen."

Am 24. April 1879 fand in Poppelsdorf nnter dem Vorsitze des Geheimen Regierungsrathes Dr. Thiel eine Conferenz über den culturtechnischen Unterricht und die Organisation des cnlturtechnischen Dienstes statt.

In den hierüber von dem Vorsitzenden an den Minister erstatteten Berichte werden die Geometer als die geeignetesten Personen znr Ausbildung in der Cultnrtechnik bezeichnet, namentlich auch hervorgehohen, dass für die im Auseinandersetznngswesen beschäftigten Feldmesser die cultnrtechnische Aushildung von grösster Bedeutung sei. Es wurde vorgeschlagen, den culturtechnischen Cnrsns auf vier Semester zu bemessen, von denen zwei vorzugsweise der geodätischen, zwei der cultnrtechnischen Ausbildung dienen sollten.

Der geodätische Unterricht wurde infolgedessen im Sommersemester 1880 in den Lehrplan der Akademie anfgenommen, allerdings vorläufig nur, nm den Studirenden der Cnltnrtechnik, die meistens hereits geprüfte Feldmesser waren, Gelegenheit zu gehen, sich in der Geodäsie weiter zu vervollkommnen.

Mit Erlass der neuen Landmesserprüfnngsordnnng vom 4. September 1882, deren Bestimmungen hier als hekannt vorausgesetzt werden müssen, wurde der bisherige culturtechnische Cnrsus an der Akademie zu einem „geodätisch-cultnrtechnischen" erweitert.

Damit wurde ein Theil der vom Deutschen Geometer-Verein angestrebten Verhesserungen in der Anshildung der Landmesser erreicht. Der Akademie selbst aber erwuchsen mit der Einrichtung des Lehrstuhles für Geodäsie gegen früher bedeutend erweiterte und veränderte Aufgaben, denn die Zahl der studirenden Geodäten und Culturtechniker übersteigt die der Landwirthe ganz hedeutend und dieses Verhältniss wird voraussichtlich ein dauerndes sein, selbst wenn die Zahl der Geodäsie Studirenden sich in Zukunft wesentlich vermindern würde.

Die Gesammtfrequenz der Akademie an Landwirthen, Geodäten und Culturtechnikern stellte sich im Sommersemester 1896 anf 440, wornnter 48 Landwirthe, 22 Cnlturtechniker, 346 Geodäten, 24 Hospitanten.

Wieviele von den Geodäten nebenbei Culturtechnik studirten, ist nicht angegeben.

Im Wintersemester 1896/97 ist die Frequenz etwas heruntergegangen, sie betrug insgesammt 379, worunter 54 Landwirthe, 26 Culturtechniker, 291 Geodäten und 8 Hospitanten.

Der Lehrplan für das Studium der Geodäsie und Culturtechnik ist folgender:

I. Für die Landmesserprüfung.

Erstes Semester (Sommersemester).

	Stunden in jeder Woche.
A. Mathematik.	
1. Algebra und algebraische Analysis	2
2. Trigonometrie und darstellende Geometrie	2
3. Analytische Geometrie	3
4. Mathematische Uebungen	4
	11
B. Geodäsie.	
1. Nivelliren	1
2. Praktische Geometrie	2
3. Geodätisches Rechnen (Vortrag und Uebungen)	2
4. Ausserdem an zwei Tagen jeder Woche geodätische Uebungen	
	5
C. Culturtechnik.	
1. Allgemeine Culturtechnik	2
2. Erdbau und Wasserführungen	2
3. Experimentalphysik	2
4. Grundzüge der Chemie	2
	8
Zusammen	24

Zweites Semester (Wintersemester).

A. Mathematik.	
1. Stereometrie und sphärische Trigonometrie	2
2. Analytische Geometrie und Analysis	5
3. Mathematische Uebungen	4
	11
B. Geodäsie.	
1. Traciren	2
2. Praktische Geometrie	2
3. Theorie der Beobachtungsfehler und Methode der kleinsten Quadrate	2
4. Ausserdem an zwei Tagen jeder Woche geodätische Uebungen	
	6

	Stunden in jeder Woche.
C. Culturtechnik.	
1. Allgemeine Culturtechnik	2
2. Elemente der Mechanik und Hydraulik	2
3. Allgemeiner Pflanzenbau (Klima und Bodenlehre)	3
4. Experimentalphysik	2
5. Mineralogie	2
	11
Zusammen	28

Drittes Semester (Sommersemester).

A. Mathematik.	
1. Mathematische Uebungen	4
	4
B. Geodäsie.	
1. Praktische Geometrie	2
2. Traciren	2
3. Methode der kleinsten Quadrate	2
4. Geodätisches Seminar	4
5. Ausserdem an zwei Tagen jeder Woche geodätische Uebungen	
	10
C. Culturtechnik.	
1. Taxationslehre (Bonitiren)	2
2. Geognosie	2
3. Mineralogische Uebungen und geognostische Excursionen	2
	6
D. Rechtskunde.	
1. Verwaltungsrecht	2
2. Landesculturgesetzgebung	1
	3
Zusammen	23

Viertes Semester (Wintersemester).

A. Mathematik.	
1. Mathematische Uebungen	4
	4
B. Geodäsie.	
1. Praktische Geometrie	2
2. Methode der kleinsten Quadrate	2
3. Geodätisches Seminar	4
4. Ausserdem an zwei Tagen jeder Woche geodätische Uebungen	
	8

	Stunden in jeder Woche.
C. Culturtechnik.	
1. Bodenlehre (Demonstrationen im Laboratorium)	1
	1
D. Rechtskunde.	
1. Landwirthschaftsrecht	3
	3
Zusammen	16

II. Für die umfassendere Prüfung in Culturtechnik kommen hinzu:

Erstes Semester (Sommersemester).

1. Baumaterialienkunde, Bauconstructionslehre und Grundbau .	2
2. Darstellende Geometrie und Bauconstructionen (Vorlesung 1 Std. und Uebungen 4 Std.)	5
	7

Zweites Semester (Wintersemester).

1. Brücken-, Wehr-, Schleusen- und Wegebau	3
2. Bautechnische Uebungen	4
	7

Drittes Semester (Sommersemester).

1. Specielle Culturtechnik	1
2. Wasserbau	2
3. Gräserbau	2
4. Culturtechnische Uebungen	4
	9

Viertes Semester (Wintersemester).

1. Specielle Culturtechnik	1
2. Culturtechnische Uebungen	4
	5

Die grosse Menge der Studirenden machte die Einrichtung eines neuen Akademiegebäudes nöthig und mit dem Wachsen des Unterrichts war in gleichem Maasse eine Vermehrung der Lehrmittel erforderlich.

Die Akademie ist jetzt im Besitze einer grossartigen Sammlung von Messinstrumenten, in welcher die wichtigsten Constructionen fast aller deutschen Werkstätten für Präcisionsinstrumente vertreten sind. Eine reichhaltige Kartensammlung und eine Bibliothek von etwa 1400 Bänden vervollständigen die Lehrmittel.

Zur Vornahme der Messübungen sind zwei Uebungsplätze auf dem Kreuzberg und bei Ippendorf von zusammen 14 1/2 ha angekauft worden.

Zum Anschlusse des Nivellements an genau bestimmte Höhen ist ein Nivellementsnetz gelegt, welches die Stadt Bonn umschliesst und sich über den ganzen Gemeindebezirk Poppelsdorf, sowie Theile der Gemeindebezirke Endenich, Kessenich, Ippendorf und Röttgen, im Ganzen

auf ein Gebiet von etwa 10 qkm erstreckt. Dieses Netz ist an das Präcisionsnivellement der Landesaufnahme angeschlossen.

Ebenso ist für den Anschluss der trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten ein umfangreiches trigonometrisches Netz im Anschluss an die Landesaufnahme geschaffen worden, welches sich über eine Fläche von etwa 25 qkm erstreckt. In der unmittelbaren Umgebung der beiden Uebungsplätze ist das Netz so enge angeordnet, dass auf dieser Grundlage alljährlich von den Studirenden eine kleine zusammenhängende Triangulirung ausgeführt werden kann.

Sind somit für die Ausbildung der Landmesser gegen frühere Zeiten ganz enorme Fortschritte gemacht, so ist doch durch die Verbindung des culturtechnischen Unterrichts mit dem geodätischen ein Uebelstand geschaffen, der darin gipfelt, dass das Pensum für 4 Semester ein zu grosses ist und die Kräfte der Studirenden übersteigt.

Die Festschrift vertritt daher die Ansicht, alle aus der Verbindung der erweiterten Culturtechnik mit der Geodäsie entstehenden Missstände könnten vermieden werden, wenn „zunächst alle Landmesser in einem viersemestrigen Studium eine allseitig befriedigende, nicht nur die mathematischen und die geodätischen, sondern auch die für alle Landmesser erforderlichen naturwissenschaftlichen und allgemeinen culturtechnischen Kenntnisse gewährende Ausbildung erhalten und sich daran für die Landmesser der landwirthschaftlichen Verwaltung nach einer dreijährigen praktischen Thätigkeit das specielle Studium der Culturtechnik in zwei weiteren Semestern anschliesst. In diesen beiden Semestern kann dann auch noch eine weitergehende geodätische Ausbildung der Landmesser erfolgen.“

Dieser Ansicht werden sich die meisten Stimmen aus der Praxis zweifellos anschliessen, denn die Erfahrung hat gelehrt, dass die praktische Anschauung, die sich der Landmesser bei der Bearbeitung der Auseinandersetzungspläne und der damit verbundenen Wege und Grabenprojecte erwirbt, für das Verständniss der culturtechnischen Vorträge an der Akademie von nicht zu unterschätzendem Werthe ist.

Die Jubelfeier

begann am 29. Juli Abends mit einer geselligen Zusammenkunft und der Begrüssung der Gäste im festlich beleuchteten Garten des Hôtel royal.

Am Freitag, den 30. Juli, wurde Vormittags 11 Uhr die Hauptfeier mit dem Festact in der Aula der Universität eröffnet, und fast zu klein erwies sich dieselbe für die grosse Anzahl der Gäste.

An den Seiten nahmen in schmuckem Halbkreis Chargirte sämmtlicher Körperschaften der Studentenschaft in vollem Wichs mit den Fahnen Aufstellung, während droben auf der Gallerie Damen in grosser Zahl sich versammelten. Auf einen Wink von unten stimmte droben auf der Estrade die Capelle des Infanterieregiments 160 einen schmetternden slavischen Marsch an, und aus dem Empfangssaal nahten in feierlichem

Zug, angethan mit den Abzeichen ihrer Würde, theils Amtsketten über dem Frack, mit Orden geschmückt, die Ehrengäste und die Docenten der Akademie und der Universität, voran schritten der Rector Geheimrath Seuffert und der Director der Akademie Geheimrath Freiherr v. d. Goltz, ihnen folgten der Minister Excellenz Freiherr v. Hammerstein, der Curator Excellenz Dr. v. Rottenburg, der Oberpräsident Excellenz Nasse, Schlosshauptmann Excellenz Freiherr v. Solemacher, Excellenz Hnyssen, Geheimrath Dünkelberg, Oberbürgermeister Spiritus, Landrath Dr. v. Sandt, mehrere Stadtverordnete, der Bezirkscommandeur Major z. D. v. Festenberg-Packisch und zahlreiche andere Vertreter von Behörden, Hochschulen und Corporationen. Auf den rothgepolsterten Bänken zu beiden Seiten des Rednerpultes nahmen die Docenten Platz, links die der Akademie und die beiden Hochschulen angehörenden, rechts die der Universität. Als der Minister den Saal betrat, erhoben sich die Versammelten von den Sitzen zum Gruss, der Minister dankte mit einer Verbeugung und nahm auf dem Ehrensitz in der vorderen Stuhlreihe Platz, rechts von ihm der Curator, links der Oberpräsident. Alsbald verstummte die Musik, der Director der Akademie, Freiherr v. d. Goltz, betrat die Rednerbühne und nahm das Wort zur Festrede.

Nach einem kurzen Hinweis auf die blühende Entwickelung der Akademie, die seit ihrer Gründung von 3600, in den letzten Semestern durchschnittlich von je 400 Studirenden besucht worden ist und an der 23 Dozenten thätig sind, betonte er, dass nur durch das Zusammenwirken weiter Kräfte die Anstalt auf den Stand ihrer jetzigen Blüthe gebracht werden konnte, insbesondere durch die thatkräftige Unterstützung von vielen Seiten, deren heute dankbar gedacht werden müsse; Dank gebühre zuerst den Landesherren von Friedrich Wilhelm IV. bis zu Wilhelm II., den Leitern des landwirthschaftlichen Ministeriums, der Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität, dem Landwirthschaftlichen Verein für Rheinpreussen, der an der Wiege der Akademie gestanden hat, und der Stadt Bonn, wie der Gemeinde Poppelsdorf.

Jemehr die landwirthschaftliche Akademie Poppelsdorf allen denen sich verpflichtet fühlt, die in Vergangenheit und Gegenwart ihr Gedeihen gefördert haben, desto eifriger muss und wird sie in dem Bestreben sein, der Lösung der ihr zugewiesenen Aufgabe mit hingehendem Eifer sich zu widmen: Der Landwirthschaft in Wissenschaft und Praxis zu dienen. — Während bei den alten Culturvölkern der Betrieb der übrigen Gewerbe als eine des freien Mannes nicht würdige Thätigkeit betrachtet wurde, stand die Beschäftigung mit der Landwirthschaft in grösstem Ansehen; mit ihr sich abzugeben rechneten sich Fürsten, Staatsmänner, Gelehrte und Dichter zum Ruhme. Hesiod und Xenophon, Cato und Virgil, Horaz und viele andere berühmte Männer des Alterthums haben sich nicht für zu hoch stehend geachtet, um der Beschreibung und Poesie der Landwirthschaft ihre schriftstellerischen Gaben zu widmen.

Zu allen Zeiten sind weise Fürsten und weitblickende Staatsmänner darüber einig gewesen, dass das landwirthschaftliche Gewerbe das erste und wichtigste aller Gewerbe sei, dass von seinem Gedeihen ganz besonders das wirthschaftliche Wohl des ganzen Volkes, die Gesundheit des staatlichen und gesellschaftlichen Lebens abhänge. Vornehmlich stark war diese Ueberzeugung bei den preussischen Königen und Staatsmännern; ich erinnere an Friedrich Wilhelm I., Friedrich den Grossen, Friedrich Wilhelm IV., an Männer wie Stein, Hardenberg, Schön, Auerswald endlich, aber nicht in letzter Linie, an den Deutschesten der Deutschen, Ernst Moritz Arndt, dem noch manche von uns in sein auch im hohen Alter noch leuchtendes Auge schauen und von ihm einen festen Händedruck empfangen durften.

Wenn Preussen, von kleinen Anfängen ausgehend und nach Umfang und Macht Jahrhunderte lang hinter anderen deutschen Ländern zurückstehend, so erstarkte, dass ihm die Führung in dem neu geeinten Deutschen Reich als selbstverständliches Erbtheil zufiel, so hat es dies zum wesentlichen Theil der von seinen Fürsten geübten ebenso weit ausschauenden wie thatkräftigen Fürsorge für die Landwirthschaft in Verwaltung und Gesetzgebung zu danken. Durch die Schriften und sonstigen Meinungsäusserungen der Cameralisten und Staatsmänner des 18. Jahrhunderts zieht sich wie ein rother Faden die Klage, dass die deutsche Landwirthschaft nicht das leiste, was sie im Interesse der Volkswirthschaft und des Staates leisten müsse und nach ihren natürlichen Hülfsmitteln leisten könne. Immer aufs neue wird hervorgehoben, dass zu wenig Vieh gehalten und dies zu schlecht ernährt werde, und dass infolgedessen auch die Beträge des Ackerlandes im Rückgang seien. Das wirksamste Abhülfemittel fand man in der Einführung des Futterbaues auf dem Ackerland, die auch an und für sich leicht zu ermöglichen war, sobald man die Brache, die den dritten Theil der Feldflur einnahm, beseitigte und ganz oder theilweise zu Futterboden verwandte. Dem standen aber der allgemein herrschende Flurzwang, die Art der Dienste, die die Bauern dem Gutsherrn zu leisten hatten, und andere durch Gesetz oder durch Gewohnheit bestehende Schranken entgegen. Der einzelne Landwirth, Grossgrundbesitzer oder Bauer war in der Bewirthschaftung seines Grund und Bodens nicht frei, einer war vom andern, und jeder Besitzer in einer Dorfmark oder einem Gutsbezirk von allen andern abhängig. Die meisten Bauern, wenigstens im ostelbischen Deutschland, hatten nicht einmal ein sicheres Besitz- und Erbrecht an ihren Grundstücken oder Höfen: sie mussten gewärtigen, dass diese bei ihren Lebzeiten oder nach ihrem Tode an andere Personen oder Familien übergingen. Das machte sie indolent; es fehlte ihnen das rechte Interesse an der guten Bewirthschaftung ihres Grund und Bodens. Die Uebelstände konnten nicht durch Privatwillkür beseitigt werden, sondern dazu war das Eingreifen der Staatsgewalt nöthig. Friedrich der Grosse versuchte

zunächst auf seinen Domainen, wo er Guts- und Landesherr zugleich war, die bessernde Hand anzulegen; er erreichte auch vieles, wiewohl lange nicht alles, was er wünschte. Der bedeutendste Erfolg seiner Reformbestrebungen lag darin, dass man Erfahrungen sammelte, wie am besten die veralteten und unhaltbaren agrarischen Verhältnisse zu beseitigen seien. Es lässt sich genau verfolgen, dass die zu Anfang des 19. Jahrhunderts erlassene Agrargesetzgebung im Grossen und Ganzen die Durchführung der Grundsätze darstellt, die schon Friedrich der Grosse zu verwirklichen den Anfang gemacht hat. Friedrich Wilhelm III. sprach es als seine feste Absicht aus, die auf der Landwirthschaft lastenden Fesseln zu lösen. Der Widerstand, der ihm bei Durchführung seiner Pläne von den Beamten, wie seitens der an den alten Einrichtungen hängenden Landwirthe entgegentrat, war allerdings gross. Erst als nach der unglücklichen Schlacht bei Jena sich die Nothwendigkeit herausstellte, alle persönlichen Kräfte und wirthschaftlichen Hülfsmittel in Bewegung zu setzen, um den ins Wanken gerathenen preussischen Staat zu halten und wieder neu aufzurichten, und als der König neue Rathgeber an seine Seite berufen hatte, erfolgte die denkwürdige, gewöhnlich als Stein-Hardenberg'sche bezeichnete Agrargesetzgebung, die für eine gänzliche Umgestaltung des landwirthschaftlichen Betriebes freie Bahn schaffte. Die hierzu gehörigen Verordnungen fallen in die Periode von 1807—1821. Ihre Wirkungen waren ebenso zahlreich wie tiefgreifend: die Leibeigenschaft und Gutsunterthänigkeit wurden beseitigt, das gutsherrlich-bäuerliche Verhältniss aufgehoben, die den Bauern obliegenden Dienste und Naturalabgaben wurden abgelöst; die Bauern erhielten freies Eigenthum an ihren Höfen; die meist schlecht gepflegten Gemeindeweiden und sonstigen gemeinschaftlichen Bodennutzungen wurden unter die einzelnen Grundbesitzer vertheilt; es fand eine Regulirung der Feldmarken statt, dass jeder Besitzer seine Grundstücke in wenigen Plänen zusammen erhielt und jeder Plan von einem Wege aus zugänglich war. Da ähnliche Gesetze auch in anderen deutschen Staaten erlassen wurden, so erfuhr die deutsche Landwirthschaft eine durchgreifendere Umgestaltung, als in allen Jahrhunderten von Karl dem Grossen bis zur Auflösung des alten Reiches. Es lag dies allerdings keineswegs an der Gesetzgebung allein, vielmehr kam hinzu, dass zu Ende des vorigen und Anfang dieses Jahrhunderts Männer der Wissenschaft und Praxis auftraten, die auf Grund ihrer Erfahrungen und Forschungen die Wege zeigten, wie durch eine andere Art der Bodennutzung und Viehhaltung, durch eine Umgestaltung der ganzen Betriebsorganisation erheblich höhere Roh- wie Reinerträge als bisher aus der Landwirthschaft gewonnen werden könnten. Unter ihnen war Albrecht Thaer, ursprünglich Arzt und Naturforscher, weitaus der bedeutendste und wirksamste. Er hat die Landwirthschaftslehre erst zu einer Wissenschaft erhoben; er hat 1806 auf Aufforderung Friedrich Wilhelm III. und Hardenberg's die erste deutsche Landwirthschaftliche

Akademie in's Leben gerufen und hat in der Bewirthschaftung des mit der Akademie verbundenen grossen Gutes Möglin gezeigt, dass seine Lehren keine blosse Theorie, sondern dass sie die Probe der praktischen Bewährung wohl auszuhalten imstande seien.

Nachdem die Folgen der napoleonischen Kriege einigermaassen überwunden, die Agrargesetze allmählich zur Durchführung gelangt waren, nachdem ein grosser Theil der Landwirthe die Lehren Thaer's sich angeeignet, endlich die fortschreitende Naturwissenschaft unter Liebig's Führung ganz neue und tiefe Einsichten in die das pflanzliche und thierische Leben beherrschenden Gesetze gebracht hatten, begann eine Blütheperiode für die deutsche Landwirthschaft, wie sie vorher nie dagewesen war; sie dauerte etwa von 1850 bis 1875, um dann wieder einer Depression zu weichen, in der wir uns jetzt noch befinden, und die nicht auf mangelhafter Handhabung der landwirthschaftlichen Technik, sondern auf Veränderungen der deutschen Volkswirthschaft und der Weltwirthschaft beruht. Allerdings hat sich herausgestellt, dass die Stein-Hardenberg'sche Gesetzgebung zu Anfang des Jahrhunderts nicht überall das Richtige getroffen, sie hat aber in einer Zeit, in der Preussens Kräfte fast erschöpft schienen, ohne irgend welche gewaltsame Umwälzungen der tief darnieder liegenden Landwirthschaft und der verarmten Bevölkerung im Laufe weniger Jahrzehnte zu hoher Blüthe verholfen. In der ganzen preussischen Gesetzgebung giebt es, selbst das preussische Landrecht nicht ausgenommen, kein Werk, das man im Hinblick auf die zu überwindenden Schwierigkeiten und auf die tiefgreifende günstige Wirkung den agrarischen Edicten von 1807—1821 an die Seite stellen könnte. Schon die damaligen Gesetzgeber sahen voraus, dass mit der Zeit an ihrem Werk Verbesserungen nöthig sein würden. Sie wollten vor allen Dingen die Grundlage schaffen, die der landwirthschaftlichen Bevölkerung die Möglichkeit gewähren sollte, ihre wirthschaftlichen und persönlichen Kräfte so ungehindert in Thätigkeit zu setzen, wie es das Wohl des Volkes und des Staates erforderte. Sie durften es mit gutem Gewissen ihren Nachkommen überlassen, Ergänzungen vorzunehmen, sobald solche sich als nothwendig erweisen sollten. Vor diese Aufgaben sieht sich das gegenwärtige Geschlecht gestellt und hat schon seit einigen Jahren an ihre Lösung die Hand gelegt.

Als unerfreuliche Wirkungen der älteren preussischen Agrargesetzgebung führte der Redner an: Das Regulirungs-Edict vom 14. September 1811 und die dazu erlassene Declaration vom 29. Mai 1816 hat zur Folge gehabt, dass in den meisten Theilen der östlichen preussischen Provinzen das dem Grossgrundbesitz zugefallene Areal sehr ausgedehnt, das unter bäuerlicher Bewirthschaftung verbliebene unverhältnissmässig beschränkt wurde, dass ferner der Kleinstellenbesitz so gut wie ganz verschwand. In Pommern fallen 57,4 Procent, in Posen 55,3 Procent, in Westpreussen 47,1 Procent, in Brandenburg 36,3 Procent des landwirth-

schaftlichen Areals anf Güter von über 100 Hectar Grösse, in der Rheinprovinz nur 2,7 Procent. Der frühere Commnnalverband zwischen den grossen und den bäuerlichen Gütern, in dem allerdings die Rittergutsbesitzer die Herren, die Banern die Unterthanen waren, ist zerstört worden. Dadurch ist ein in den übrigen Verhältnissen nicht begründeter Interessengegensatz zwischen den Gntsbezirken und den Landgemeinden hervorgerufen worden, der wirthschaftlich und social ungünstige Folgen zur Erscheinnng bringt. In der Beseitigung der gemeinschaftlichen Nutznngen an Grund nnd Boden ist man zn radical vorgegangen. Während in anderen deutschen Ländern wie Württemberg, Baden, Hessen die noch zahlreich vorhandenen Allmenden dem Gemeindehaushalt und den wirthschaftlich schwächeren Gemeindegliedern einen sicheren Rückhalt gewähren, fehlt solcher in den alten preussischen Provinzen fast gänzlich. Die Folge davon ist, dass die Ausgaben für Kirche, Schnle, Versorgnng der Bedürftigen ungewöhnlich drückend anschwollen nnd deshalb anf ein dem Bedürfniss nicht mehr entsprechendes Maass beschränkt werden, dass ferner die Ansässigmachung von Handwerkern nnd Tagelöhnern bedentend erschwert wird. Bis Ende des 18. Jahrhunderts gab es auf dem Lande nur zwei sociale Gruppen: Die Rittergutsbesitzer oder Herren und die Bauern oder Unterthanen. Die Agrargesetzgebnng hat zn Anfang des lanfenden Jahrhnnderts einen dritten Stand, die bänerlichen Arbeiter, ins Leben gernfen. Während das Regierungs-Edict von 1811 anch den kleineren Besitzern das Eigenthum an den inne gehabten Stellen gewähren sollte, schloss die Declaration von 1816 diese von der Regulirung aus, und dieser verhängnissvollen Maassregel ist es znznschreiben, dass jetzt die ländlichen Arbeiter in dem ostelbischen Dentschland znm weitans überwiegenden Theil landlose Leute ohne sichere Heimath und festen Wohnsitz sind, dass sie schon seit 50 Jahren in grossen Massen nach überseeischen Ländern auswandern oder in die Städte und Industriebezirke des Inlandes übersiedeln. Die Gesetze von 1811 und 1821 begünstigen, ohne die Erbpacht aufzuheben, die Ablösung erbpachtlicher Verhältnisse. Im Gesetz vom 2. März 1850 glaubte man die Conseqnenz der früheren Gesetzgebung zn ziehen dnrch das Verbot der Gründung von Erbpachtstellen, erschwerte aber die Ansässigmachnng von bäuerlichen Besitzern, die reich an Fleiss, doch arm an Capital sind. Richtig wäre nicht Beseitigung, sondern zeitentsprechende Umgestaltung des Erbpachtverhältnisses gewesen.

Die preussische Agrargesetzgebnng konnte nur ganz allmählich durchgeführt werden. Man darf die erste Periode von 1820 — 1850 als Uebergang betrachten und sagen, dass erst von der zweiten Hälfte des Jahrhunderts ab die allgemeine Wirkung der agrarischen Gesetze in die Erscheinung trat, zusammenfallend mit dem Beginn der Blüthezeit der deutschen Landwirthschaft, die theils eine Folge der voraufgegangenen Gesetzgebung war, theils andere Ursachen hatte. Die später eingetretene

und noch anhaltende gedrückte Lage der Landwirthschaft legte die Frage nahe, ob die bestehende Agrargesetzgebung den Bedürfnissen vollkommen entspreche. Man kam dabei zu dem Resultat, dass sie schon von Anfang an mit einigen Mängeln behaftet sei und dass die damals nicht vorausznsehenden Umgestaltungen in den allgemeinen wirthschaftlichen und socialen Verhältnissen die Nothwendigkeit auferlegten, nene Bahnen einzuschlagen. Hiermit ist in den letzten 2 Jahrzehnten vorgegangen worden. Unterm 3. Jnli 1891 erschien die Landgemeinde-Ordnung für die 7 östlichen Provinzen, die den Landgemeinden die längst ersehnte nnd nothwendige Verfassung gab, jeder Gemeinde die ans Wahlen hervorgegangene Vertretung gegeben, die mit zahlreichen finanziellen und anderen Befugnissen ansgestattet war. Ausserdem eröffnete die L.-G.-O. die Möglichkeit unter gewissen Voraussetzungen kleinere, für sich nicht lebensfähige, isolirte Gutsbezirke mit einer benachbarten Landgemeinde zu verschmelzen. Von 1874 bis 1887 wurden für Hannover, Westfalen, Brandenburg u. a. besondere Landgüter-Ordnungen erlassen, die ohne die Testirfreiheit einzuschränken, den bänerlichen Besitzern ermöglichen, ihre Höfe dem Anerben ungetheilt zu hinterlassen. Ein nennenswerther Gebrauch von diesen Gesetzen ist allerdings nur in Westfalen und Hannover gemacht und nur dort, wo das Anerbenrecht schon gewohnheitsmässig bestand. Einen im engeren Sinne politischen Zweck hatte das Gesetz vom 26. April 1886 betr. die Beförderung deutscher Ansiedlungen in Westprenssen und Posen, das die Möglichkeit gewähren sollte, dentsche Banern und Kleinstellenbesitzer anzusiedeln, theils nm dem Umsichgreifen des Polenthnms entgegenzutreten, theils nm den spärlich vorhandenen bänerlichen Besitz zu stärken. Bis Ende 1896 waren 3071 neue Stellen in Gesammtgrösse von 54 143,4565 Hectar angelegt und davon 1975 Stellen fest vergeben. Für die ganze preussische Monarchie wurde am 27. Juni 1890 das Gesetz betr. die Errichtung von Rentengütern erlassen. Beide eng znsammengehörigen Gesetze haben den Zweck, die Zahl der bänerlichen Stellen zu vermehren und den Grossgrundbesitzern die Zertheilung ihrer Güter in bänerliche Stellen durch das Eintreten der staatlichen General-Commissionen und Rentenbanken als Vermittler zwischen Verkänfern und Känfern zn erleichtern. Gleichzeitig sollte dadurch eine für das Gemeinwohl zweckmässige Durchführung der Theilung gesichert werden. Ende 1895 waren schon 4521 Rentengüter fast ansschliesslich in den östlichen Provinzen gegründet worden. Bei der Errichtung von Rentengütern werden etwa 5 Procent des zu besiedelnden Terrains als Gemeindebesitz ausgeschieden, für Kirche, Schule und die politischen Gemeinde als eine Art Allmende. Das Ansiedelungs- und das Rentengesetz enthalten die wichtige Bestimmnng, dass die Känfer den nicht baar gezahlten Theil des Kaufpreises als Rentenschuld nicht als Capitalschuld eintragen lassen. Der Schuldner zahlt als Zinsen nnd Amortisation jährlich

4 Procent oder 4 ½ Procent, wodurch in 60 ½ oder 50 1/12 Jahren die Schuld getilgt ist. Ihrem Wesen nach sind die Ansiedelungs- und Rentengüter mit Erbpachtgütern zu vergleichen, bei denen die Erbpacht der nothwendigen Amortisation unterliegt. Weiter ist durch Gesetz vom 8. Juni 1896 für die Ansiedelungs- und Rentengüter das Anerbenrecht, also der Uebergang des ungetheilten Gutes auf nur einen Erben, als Intestaterbrecht eingeführt. Auch können durch Vermittlung der Rentenbank die in Geld festgesetzten Erbtheile der Miterben als amortisirbare Rente auf die Anerbengüter eingetragen werden, während die Rentenbank den Nichterben ihr Erbtheil in Capital auszahlt. Der wirthschaftliche Hauptzweck des Ansiedelungsgesetzes und der Rentengutsgesetze ist, neue bäuerliche Stellen zu gründen. Sie gewähren allerdings auch die Möglichkeit, ländliche Arbeiter und Handwerker als Kleinstellenbesitzer anzusiedeln. Von dieser Möglichkeit wird auch Gebrauch gemacht, wenngleich in Bezug auf ländliche Arbeiter nur in sehr geringem, dem Bedürfniss keineswegs entsprechendem Maasse. In agrarpolitischer und socialer Bedeutung stellen sich die Gesetze der Stein-Hardenberg'schen Gesetzgebung, deren Fortsetzung und zeitgemässe Verbesserung sie sind, würdig zur Seite. Sie machen den Anfang zur Neubildung von Gemeindeland, setzen an Stelle der oft zum wirthschaftlichen Untergang führenden Capitalsverschuldung die der Zwangsamortisation unterliegende Rentenverschuldung und bieten die Möglichkeit zur Bildung eines sesshaften, ländlichen Arbeiter- und Handwerkerstandes. Die Ansiedelungs- und Rentengüter sind bestimmt, in der Gegenwart eine ähnliche Aufgabe zu erfüllen, wie unter Friedrich dem Grossen die Domainen gehabt haben; durch sie ist Gelegenheit gegeben, an einer beschränkten Zahl von Besitzungen und Gemeinden zu erproben, welche Maassregeln geeignet sind, die nach manchen Richtungen nicht mehr haltbaren Grundbesitz- und Gemeindeverhältnisse im Osten der Monarchie den Bedürfnissen der Zeit entsprechend zu regeln.

Grosse und schwierige, aber für den preussischen Staat nicht unüberwindliche Aufgaben hat die Agrargesetzgebung in Zukunft noch zu erfüllen. Die wichtigsten sind: Ausdehnung des Gemeindebesitzes in den neugegründeten Ansiedelungs- und Rentengutsgemeinden, wie in den schon früher vorhandenen Landgemeinden; principielle Ausdehnung der Rentengutsgesetze auf Arbeiterstellen, also umfassende Gründung von Arbeiter-Rentengütern und Verschmelzung der Mehrzahl der jetzigen selbstständigen Gutsbezirke mit den benachbarten Bauerngemeinden zu einer Landgemeinde. Diese drei Maassregeln sind neben einer weiteren Ausgestaltung des Creditwesens vor allem nöthig, wenn die wirthschaftlichen Zustände in den östlichen Provinzen auf eine gesunde, den jetzigen Bedürfnissen entsprechende Grundlage gestellt werden sollen. Vielleicht erwidert jemand hierauf, dass die Gegenwart, in der die Landwirthe unter der Ungunst der Zeitverhältnisse ohnehin schwer leiden, zur Aus-

führuug durchgreifeuder Reformgesetze ungeeignet sei. Darauf ist zu erwidern, dass die Stein-Hardeuberg'sche Gesetzgebung ins Leben gerufeu wurde, als die Laudwirthschaft in noch viel grösserem Nothstande als jetzt sich befaud. Wie aber damals weseutlich infolge jeuer Gesetzgebung die Landwirthschaft zu ueuer und hoher Blüthe gelaugte, so werdeu auch die hier angedeuteten Maassregeln dazu beitragen, dass die Laudwirthschaft die jetzt sie drückenden Nothstäude leichter und schneller überwiudet. —

Anf die Eutwickelung der deutschen Landwirthschaft habeu im Verlauf dieses ganzeu Jahrhunderts die höheren landwirthschaftlicheu Lehraustalteu und die an denselben wirkenden Lehrkräfte eiuen weseutlichen Antheil gehabt. Die meisten der grossen Fortschritte, welche die deutsche Landwirthschaft iu ueuerer Zeit gemacht hat, lassen sich auf Anreguugen und Eutdeckungen zurückführeu, die vou Männern der Wissenschaft und den höheren landwirthschaftlicheu Lehranstalten ausgegaugen sind. Die Lehrer der Akademie Poppelsdorf hegen die gemeiusame Ueberzeugung, die Laudwirthschaft habe nicht bloss privatwirthschaftliche Aufgabeu zu lösen, sondern sie habe als die Grundlage aller wirthschaftlichen Thätigkeit dem gauzeu Volke und Staate uneutbehrliche Dienste zu leisten, uud sie hierzu uach Kräfteu zu befähigen, betrachtet man als gern geübte Pflicht. Die Poppelsdorfer Akademie geniesst deu Vorzug, dass iu ihreu Wirkungskreis nicht nur die Landwirthschaft, sondern anch die Geodäsie und die Culturtechuik fällt. Die beideu letzteren Gebiete haben eine für die Laudwirthschaft und das Agrarwesen früher kaum geahnte Bedeutung erlangt. Es hängt dies wesentlich zusammeu mit der Thatsache, dass jetzt auf der zu dem deutscheu Reiche gehörenden Bodenfläche reichlich doppelt so viel Menschen wohnen als im Anfange dieses Jahrhunderts, uud dass es deshalb eine der wichtigsten volkswirthschaftlicheu Aufgaben der deutschen Landwirthschaft bildet, die vorhandene unvermehrbare Bodeufläche zu höherer Productiou zu befähigen. Hierzu ist die Mitwirkung der Culturtechnik und der vou ihr nicht zu trennendeu Laudmesskunst unentbehrlich. Beide siud ferner unerlässlich znr Durchführung der bedentungsvollen Agrargesetze der letzteu zwei Jahrzehnte, zu deuen Redner ausser deu bereits geuauuten anch das Gesetz betreffeud die Zusammeulegung der Grundstücke im Geltungsgebiete des rheinischen Rechts vom 24. Mai 1885 rechnet.

Die in Zukunft zu erwarteudeu Agrargesetze werdeu eiu noch grösseres Bedürfniss uach gut durchgebildeteu Laudmessern uud Culturtechnikeru zur Folge haben. Zu dereu erfolgreicheu Wirksamkeit ist es aber vou der grössten Bedeutung, dass ihueu während ihrer Studienzeit Gelegeuheit geboten wird, mit den Bedürfnissen und Forderungen der Landwirthschaft sich eingehend bekannt zu macheu.

Sodauu uahm der Minister für Laudwirthschaft, Frhr. v. Hammerstein-Loxten das Wort: Hochansehuliche Festversammluug! Gestatteu

Sie, dass ich Namens der königlichen Staatsregierung und Namens der landwirthschaftlichen Verwaltung einige kurze Worte an Sie richte. Wenn ein einzelner Mensch nach 50jähriger treuer Arbeit sein Jubiläum feiert, so sind seine Gefühle zweifellos getheilter Natur. Mit Befriedigung schaut er auf eine arbeitsreiche Zeit zurück und dankt dem Herrn, dass es ihm vergönnt gewesen ist, für sein Vaterland seine Kräfte ganz und voll auszunützen. Doch nicht allein Freude, auch ein tiefwehmüthiges Gefühl durchzieht ihn, weil er weiss, dass 50 Jahre seiner Arbeit theilweise ein Ziel gesetzt haben. Anders bei dieser Jubelfeier, die wir heute begehen. Eine 50jährige Thätigkeit, verbunden mit regem Fleiss und vieler Arbeit im Kampfe gegen manche Schwierigkeiten, hat die Akademie Poppelsdorf jetzt zurückgelegt. Darüber können wir uns nicht täuschen: wenn wir die Anstalt Poppelsdorf ins Auge fassen, haben wir keinen Jubelgreis vor uns, sondern eine voll aufblühende Anstalt. Mit Recht können die Lehrer und beinahe 4000 Schüler auf die Erfolge in diesen 50 Jahren zurückblicken. Mit Stolz erkennt es die königliche Staatsregierung und vor allem die landwirthschaftliche Verwaltung an, dass die Akademie Poppelsdorf aus einem Kinde zu einem mächtigen Manne sich emporgearbeitet hat, der stark genug ist, in der gegenwärtigen kritischen Zeit der Landwirthschaft zur Seite zu stehen. Darüber besteht kein Zweifel, dass nicht allein mit der praktischen Landwirthschaft, sondern nur mit Zuhilfenahme der Wissenschaft es gelingen wird, die schwere Krisis zu überwinden, in der sich gegenwärtig zu unser aller Bedauern die Landwirthschaft befindet. Zum Stolz gereicht es mir, mittheilen zu dürfen, dass Se. Majestät der Kaiser der Akademie Poppelsdorf seine volle Anerkennung dadurch ausspricht, dass er der Akademie sein Bildniss verliehen hat. Mit Stolz darf ich es auch aussprechen, dass die landwirthschaftliche Verwaltung mit freigebiger Hand allen Erfordernissen der Anstalt entgegenkommen wird. Seine Majestät der Kaiser hat ferner, um den Lehrern der Akademie Allerhöchstseine Anerkennung zum Ausdruck zu bringen, mich zu beauftragen geruht, die Gnadenbeweise hier öffentlich bekannt zu geben. (Die Festversammlung erhebt sich.) Se. Majestät der Kaiser haben geruht zu verleihen den Rothen Adlerorden 3. Klasse mit der Schleife dem Director der Poppelsdorfer Akademie und ordentlichen Professor an der Universität Bonn Dr. Frhrn. v. d. Goltz, den Kronenorden 3. Klasse dem Lehrer an der Akademie Forstmeister Sprengel, den Rothen Adlerorden 4. Klasse dem Lehrer der Geodäsie Professor Koll und dem Hilfslehrer an der Akademie und ordentlichen Professor der Universität Bonn Dr. Eberhard Gothein, das Allgemeine Ehrenzeichen dem ständigen Gartenarbeiter Voosen. Meine hochverehrten Herren Professoren und Lehrer! Nochmals bringe ich Ihnen zum Ausdruck Dank und Glückwunsch Namens der Königlichen Staatsregierung und der landwirthschaftlichen Verwaltung mit dem Wunsche, dass die

verflossenen 50 Jahre der Anfang einer langen segenbringenden Zeit sein möge nnd dass dieses Fest sich wiederholen möge zum Segen unseres Vaterlandes. Ich gebe mich der Hoffnung hin, dass die Thätigkeit der Akademie Poppelsdorf dazu beitragen wird, dass sie in dem Kampfe, den die Landwirthschaft zu führen hat, ein mächtiges Rüstzeng ist und anch fernerhin der Landwirthschaft in Prenssen und in Dentschland znm Segen gereicht. (Lebhafter Beifall.)

Es folgen nun Beglückwünschnngen verschiedener Behörden, die Frhr. v. d. Goltz sofort dankend erwidert. Der Oberpräsident der Rheinprovinz, Excellenz Nasse, wies daranf hin, dass die Akademie Poppelsdorf die ihr gestellte Aufgabe, tüchtige Landwirthe zu bilden nnd die Landwirthschaft durch tüchtige Lehrer zu fördern, voll erfüllt nnd dadnrch bewirkt hat, dass die Landwirthschaft des Rheinlandes einen Vergleich mit anderen Provinzen und Ländern nicht zu schenen habe. Der rector magnificus der Universität Bonn, Geheimrath Dr. Seuffert, gab der Freude Ausdruck, dass die rheinische Friedrich Wilhelm-Universität heute die Glückwünsche zurückgeben könne, die vor 29 Jahren aus demselben Anlass die jüngere Schwester der älteren darbrachte. 50 Jahre war die Universität Zenge der erfolgreichen Thätigkeit, die heute von sachverständigerem Mnnde gelobt worden ist. Die Ziele der beiden Anstalten und anch die Anforderungen sind verschiedene, aber eines ist nns gemeinsam, die Wahrheit zu suchen nnd die Methode, sie zn finden. Der Redner überreicht als Festgabe der Universität eine besonders für das Jubiläum verfasste Festschrift. Landeshanptmann Dr. Klein überbrachte die Glückwünsche der Provinzialverwaltung nnd führte aus: Die Provinzialverwaltung nimmt wärmsten Antheil an dem Feste. Die ganze Rheinprovinz blickt hente mit Stolz auf die Akademie Poppelsdorf und ihre Feier. Für die Provinzialverwaltung liegt noch ein besonderer Anlass zur Theilnahme vor. Wenn anch die erste Anregung zur Gründung der Anstalt vom landwirthschaftlichen Verein ausgegangen ist, so war es doch der rheinische Provinziallandtag, der den ersten Schritt zur Herbeiführung der Gründung that. Die Provinzialstände konnten damals nicht vorhersehen, dass die Anstalt der Provinz so wesentliche Dienste leisten würde, wie es geschehen ist. Heute ist es ja nicht mehr bloss die Aufgabe des Staates, die Rechtsordnung aufrechtzuerhalten, sondern die Ansicht hat sich Bahn gebrochen, dass Staats- und Communalbehörden gemeinsam im wirthschaftlichen Leben arbeiten und anch den Schwachen schützen nnd heben müssen. Ein grosser Theil dieser Aufgabe wurde den Provinzialverbänden übertragen. Wir wären nicht im Stande gewesen, dieser Aufgabe auf dem Gebiete der Landwirthschaft, die in der Rheinprovinz trotz der so hoch entwickelten Indnstrie sehr bedeutend ist, zu entsprechen, wenn die Akademie Poppelsdorf uns nicht zur Seite gestanden hätte. Excellenz Huyssen brachte Glückwünsche Namens der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde

und des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen, Gutsbesitzer Pauli im Auftrage des Landwirthschaftlichen Vereins für Rheinland, Herr Schell für die Localabtheilung Bonn, Landrath v. Sandt Namens der Stadt Bonn und der Gemeinde Poppelsdorf und stud. chem. Gustav Küppers-Köln (Franconia) für die Studentenschaft Bonns.

Unter Ueberreichung von Adressen sprachen Vertreter der Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin, die thierärztlichen Hochschulen in Berlin und Hannover, der landwirthschaftlichen Institute an den Universitäten Göttingen und Halle, der landwirthschaftlichen Docenten an der Universität Halle, der Forstakademie Münden in Hannover, der polytechnischen Schule in Riga und der russischen landwirthschaftlichen Akademie in Peterhof, der bayrischen landwirthschaftlichen Akademie Weihenstephan, schliesslich des landwirthschaftlichen Instituts des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich. Der frühere Director der Poppelsdorfer Akademie, Geheimrath Dr. Dünkelberg, überreichte die bereits erwähnte Schrift „Die Entwicklung der Culturtechnik im Allgemeinen und der Poppelsdorfer Akademie im Besondern". Nach einem Gesammtdank an diese Herren schloss Staatsminister Frhr. v. Hammerstein den Festact in zündenden Worten mit einem Hoch auf unsern Kaiser, und die Festversammlung verliess unter den Klängen, eines von der Musik gespielten Marsches, die Aula. —

Unmittelbar an die Feier in der Aula schloss sich das Festessen, welches eine äusserst zahlreiche Anzahl von Ehrengästen, Docenten der beiden Hochschulen, jetzigen und früheren Schülern der Anstalt im Saale das Gasthofes zum goldnen Stern vereinigte.

Den ersten Trinkspruch brachte Staatsminister Frhr. v. Hammerstein aus: Meine hochverehrten Herren! Im Rheinland, im Lande des herrlichen Weins, im Lande der Lieder, im Lande der Sage, ist mir immer die Sage vom Nibelungenhort die bedeutsamste und schönste gewesen. Ich werde mir gestatten, dieses kurz etwas weiter anszuführen. Bedeutsam ist die Sage für mich deshalb gewesen, weil sie sagt, dass das Beste, was Deutschland habe, hier im oder am Rhein liege. Bedeutsam ist ferner für mich die Sage gewesen, weil von einem noch zu erringenden Schatze, der im Rhein verborgen sein sollte, die Rede war. Und interessant ist für mich die Sage durch die Frage stets gewesen, worin der Schatz wohl bestand. Die letztere Frage habe ich im Laufe der Zeit mir selbst beantwortet. Der Nibelungen Schatz und Hort besteht in einem Schwerte, in goldenen Schätzen und, ich glaube, im Rheine selbst. Das Schwert, wonach man lange gesucht hat, haben uns kühn die Hohenzollern im Jahre 1870 gehoben und kräftig geschwungen, und soweit, kann man sagen, ist ein Theil des Schatzes jetzt gehoben. Auch ein anderer Theil des Schatzes ist seit einer Reihe von Jahren gehoben. Ich bin Ihrer vollständigen Zustimmung

sicher, wenn ich sage, dieser Schatz ist des Rheines goldener Wein, schöner wie alle Schätze der Erde und nnübertroffen von allen Weinen der Welt. Der Hanptschatz ist zweifellos der Rhein selbst. Wenn ich mir die Frage vorlege: Ist der Schatz gehohen? so antwortete ich mit voller Ueberzengung, er ist gehoben und steht unter treuer Hut. Er ist gehoben von Kaiser Wilhelm dem Grossen und Kaiser Friedrich, die das Schwert der Nibelungen in die Hand nahmen und die deutschen Völker anfriefen, dass sie ihr Höchstes erreichten. Bewacht wird dieses Gnt anch heute von dem gegenwärtig regierenden deutschen Kaiser, der mit dem Schwert in der Hand uns den Frieden erhalten will, mit dem Schwert zn Land und zn Wasser. Meine Herren! Wenn man das Glück hat, so wie wir, zu wissen, was es bedentet, ein grosses dentsches Vaterland zn erringen, wenn wir uns noch derer erinnern, die mit starker Hand mit dem Schwerte der Nibelungen unser deutsches Vaterland wiedererlangt, die den Rhein nicht mehr zn Deutschlands Grenze, sondern zu Dentschlands Strom gemacht haben, dann wäre es wohl nicht richtig, wenn in einer solchen Versammlung nicht die erste Hnldigung unserm Kaiser gelten würde. Am Rhein hat nnser Kaiser das Können und Wissen sich zn holen bemüht, mit dem er gegenwärtig mit bestem Willen zum Wohle aller productiven Stände zn regieren und den Frieden zn erhalten gewillt ist, den Frieden, den alle prodnctiven Stände und vor allem die Landwirthschaft in der schwierigen Lage, in der sie ist, unbedingt nöthig haben. So bitte ich Sie, meine Herren, einen Theil des Schatzes, das Rheingold, in die Hand zu nehmen, Ihren Pocal mit Rheingold zn füllen bis an den Rand nnd ihn zn leeren auf das Wohl unseres geliebten hochverehrten Kaisers. So wollen wir diesen mit Rheingold gefüllten Pocal anstrinken mit dem Rnfe: Se. Majestät unser Kaiser und König Wilhelm II., unser Herr, er lebe hoch!

Im zweiten Trinkspruch feierte der rector magnificus der Bonner Universität Geheimrath Dr. Senffert die landwirthschaftliche Akademie: Nach dem Kaiser gehört dem Geburtstagskind der nächste Toast. Wenn von landwirthschaftlichen Akademieen die Rede ist, dann liegt es nahe, an die Landwirthschaft zu denken. Da wird mancher jetzt im Stillen bei sich hemerkt haben, wie kommt ein Rector der Universität, ein Professor des Strafrechts nnd des Civilprocesses dazu, von der Landwirthschaft zn sprechen? Gemach, meine Herren! Ich sass nicht immer hinter der Civilprocessordnung, ich habe auch auf dem Felde gestanden, nm ein paar Fuder Heu unter Dach zn bringen. Ich habe ein Herz für die Landwirthschaft. Wenn ich von Landwirthschaft reden höre, wenn ich an Landwirthschaft denke, fällt mir ein Tiroler Bild ein: Auf der Bühne, die tragbar ist, stehen oben ein Beamter in Uniform, ein Soldat und ein Lehrer, und die Bühne selbst, das Gerüst, wird getragen von den riesigen Armen von vier Landlenten. Diese Vorstellung werde ich nicht mehr los nnd ich frage mich immer, wenn von Klagen der

Landwirthschaft die Rede ist: Giebt es nicht Mittel, diesen Klagen ein Ziel zu setzen? Ich glaube, solche Mittel giebt es. Ich kann es nicht im einzelnen beurtheilen, ich möchte aber glauben, zu diesen Mitteln gehören auch diejenigen, die von der Wissenschaft geliefert werden. Wenn zunächst auch der Landwirth alles aus seiner Erfahrung heraus machen muss, die er vom Vater ererbt hat, so muss er doch jetzt auch sich umthun, um zu sehen, welche Mittel es giebt, dem Boden herauszuzwingen, was ihm früher nicht entlockt werden konnte. Nicht bloss die unmittelbaren Wissenschaften sind es, die da eingreifen, auch die Hülfswissenschaften sind es. Wer möchte es leugnen, dass Physik, Chemie und Physiologie mit eingewirkt haben auf die landwirthschaftliche Production? Wer zu dieser Ueberzeugung gekommen ist, hat die grösste Hochachtung vor denen, die an landwirthschaftlichen Schulen und Akademieen lehren. — Der landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf und deren Lehrern galt des Redners Hoch.

Den Landwirthschaftsminister feierte der Director der Poppelsdorfer Akademie Dr. Frhr. v. d. Goltz: Ich danke Seiner Magnificenz und Ihnen allen für den Trinkspruch. Wir sind bewusst unseres guten Willens, aber wir wissen, dass wir nicht viel leisten können, wenn wir nicht von sehr vielen Seiten unterstützt werden. Einmal bedürfen wir der Staatsbehörden, denn eine Akademie kann nicht bestehen ohne materielle Mittel, aber die reichlichsten Mittel garantiren nicht das Gedeihen einer wissenschaftlichen Lehranstalt. Dazu gehört auch inneres Verständniss derjenigen, die die Mittel gewähren, die über die Verwendung der Mittel verfügen. Und die Akademie Poppelsdorf hat das Glück, als obersten Chef Seine Excellenz den Minister v. Hammerstein zu haben, der nicht bloss Mittel bewilligt, sondern auch Verständniss hat für die Aufgaben, die die Akademie zu erfüllen hat, Aufgaben, die ja weiten Kreisen des Vaterlandes zugute kommen sollen. Unser Dank ist um so grösser, als gerade heutzutage vielleicht kein Ministerium so schwere Aufgaben vor sich hat wie das der Landwirthschaft; denn das fühlen alle Stände, alle Parteien, dass die Landwirthschaft das Fundament des ganzen wirthschaftlichen und socialen Lebens ist. Es gehört heutzutage das grösste Verständniss dazu, um gerechte Ansprüche zu befriedigen und unberechtigte zurückzuweisen. Preussen kann sich Glück wünschen, dass jetzt an der Spitze des Landwirthschaftsministeriums ein Mann steht, der volles Verständniss für die Landwirthschaft hat und dafür, was der Staat leisten kann und was der Landwirth selbst sich leisten muss. In der Geschichte wird es mit Genugthuung verzeichnet werden, dass in unserer Zeit ein Mann an der Spitze der Landwirthschaft stand, der wusste, was der Staat zu leisten hat, aber auch wusste, wo die Leistung des Staates ein Ende zu nehmen hat. — Das Hoch auf den Minister Frhrn. v. Hammerstein wurde mit grosser Begeisterung aufgenommen.

Kurz darauf erhob sich nochmals Staatsminister Frhr. v. Hammerstein: Wenn ich auch nicht immer gewohnt bin, auf alles, was mir

entgegengetragen wird, zu erwidern, so habe ich doch ein viel zu warmes Herz, um nicht, wenn mir so freundliche Worte gesagt werden, wie es von meinem Nachbar geschehen ist, wärmsten Dank der Versammlung auszudrücken. Meine Herren, was habe ich denn gethan? Ich glaube, den Dank, der mir gebracht ist, ablehnen zu dürfen. Von Geburt ein Rheinländer, hing ich schon früh der Landwirthschaft an und durch Verheirathung mit einer Rheinländerin noch mehr; denn meine strenge Gebieterin, die fest den Daumen über ihren Gebieter hält, ist eine Original-Rheinländerin. (Heiterkeit und Beifall.) Mir sind also Landwirthschaft und Weinbau am Rhein ans Herz gewachsen und ich bin selbst für meinen Schwiegervater vor 20 Jahren Weinbauer hier am Rhein mitten unter Ihnen gewesen. Da wäre es doch seltsam, wenn man am Rhein als Landwirth gross geworden ist, wenn man landwirthschaftliches Interesse durch eine Rheinländerin erhält, dass man dann kein Herz für die Landwirthschaft hätte. Und wer da sagt, dass ich der Landwirthschaft helfen könnte, aber nicht wollte, gegen den wendet sich mein Zorn und gegen den werde ich mit Freimuth auftreten und sagen, das ist eine Unwahrheit. Und das behaupte ich nicht für mich allein: Eine schlechte Regierung, die es nicht begriffe, dass eben Wehr- und Nährstand, vor allem die Landwirthschaft, die Stütze des Staates ist. Was würde aus unserem preussischen Staate werden, wenn nicht aus den Kreisen der Landwirthe Wehrkräfte, wenn nicht aus den Reihen der Grundbesitzer treue Beamten erwüchsen, wie es seit Jahrhunderten der Fall gewesen ist. Und ich weiss gewiss, dass jeder Hohenzoller weiss, dass, wenn er dieses Fundament nicht sicher hält, der preussische Staat nicht mehr bleibt, was er bisher gewesen ist, der Kopf von Deutschland. Wo deutsche Geschichte, deutsche Sache, deutsche Poesie in den Herzen gipfeln, da muss über dem so warmen Herzen, wie es Deutschland besitzt, ein strammer und geschickter Kopf sein, und das ist es ja gewesen, dass wir das Glück haben, einen solchen Kopf zu besitzen, der das errungen, was das deutsche Lied seit Jahrhunderten als zu Erringendes besungen hat. Nicht mein Gefühl, meine Pflicht, meine innerste Ueberzeugung spricht dafür, dass die Landwirthschaft mit das Fundament des preussischen Staates, des deutschen Vaterlandes ist. Man muss es zurückweisen, wenn gesagt wird, der Staat muss allein den Landwirth in kritischen Zeiten über Bord halten. Der Landwirth, der nicht versteht, sich zu helfen, verdient nicht, Landwirth zu sein und nicht Deutscher; denn jeder Deutsche darf erst dann, wenn seine Kräfte erschöpft sind, an Hülfe appelliren. So liegt die Sache: Erst sollen, und wie ich weiss, wollen die Landwirthe sich selbst helfen. Erst wo ihre Kraft aufhört, da kommt die Hülfe des Staates, und diese lässt unser Kaiser und König den Landwirthen im vollsten Maasse angedeihen. In diesem Maasse und in dieser Hinsicht sind die Landwirthe auf Staatshülfe an-

gewiesen, wenn sie sich voll bewusst sind, dass sie sich zuerst selbst zu helfen haben. Aber darüber steht eine höhere Macht, die Hülfe Gottes, und der deutsche Landwirth ist bis dahin auch der gottesfürchtigste Mann gewesen. Jede Rede will ein Ende haben, jede Rede will in einem Toast gipfeln. Wie könnte diese Rede anders gipfeln, als in der Hoffnung, dass unser deutsches Vaterland, wie es im Jahre 1870 tapfer zusammengestanden hat, auch im Innern tapfer zusammenstehen und als echt deutsch sich bewähren möge. Meine Rede klingt aus in dem Sinne, dass wir Deutsche, echte, wahre Deutsche sein und bleiben mögen.

Es lebe unser herrliches deutsches Vaterland!

Jubelnd wurde das Hoch aufgenommen und mit Begeisterung ertönte das Lied „Deutschland, Deutschland über Alles".

Noch mancher Trinkspruch wurde ausgebracht, deren stattliche Reihe Professor Wohltmann mit einem Hoch auf die verwandten Anstalten und die Universität beendete.

Den Beschluss des Hauptfesttages bildete der grosse Festcommers in der aufs prächtigste geschmückten Beethovenhalle.

Rings um die Galerien zogen sich schwarz-weiss-rothe Fahnentuche, Fahnen in allen deutschen Landesfarben hingen über der Gallerie. Eichengewinde, in der Mitte der Decke aufgenommen, schlangen sich durch den Raum, die Orgel war mit grossen schweren Draperien in den leuchtenden rheinischen Farben blau-weiss-roth verkleidet. Aus ihrem hellen Grunde hob sich das dunkle Medaillonbild des Kaisers hervor, unter dem wie auf einem Altar fürs Vaterland, der einen goldenen Reichsadler auf rothem Grunde trug, die Embleme der Landwirthschaft standen. Der heilige Pflug in der Mitte, Harke, Spaten, Hacken und andere Geräthe in geschmackvollster Anordnung daneben. Zu beiden Seiten dieses Aufbaues standen Gewächsgruppen, aus denen die sechs Fahnen der studentischen Corporationen der Akademie emporragten. Vor den Fahnen stand, die ganze Breite des Podiums einnehmend, die Tafel für die Ehrengäste.

Die grosse Halle war schon vor 9 Uhr gefüllt von den Studenten der Akademie, denen sich Vertreter aller Corporationen von der Universität und zahlreiche Abordnungen auswärtiger Hochschulen, besonders aus Berlin, gesellten, die Docenten und Gäste sassen auf dem Podium am Tisch vor der Ehrentafel, droben auf der Galerie schmückte ein zahlreicher Damenflor die Feier.

Durch einen Seiteneingang betraten unter brausenden Fanfaren, geleitet von den Chargirten, die Ehrengäste den Saal und nahmen an der Ehrentafel Platz, in der Mitte der Präside des Commerses, der erste Chargirte der Salia, stud. geod. Henkel. Mit dem gewohnten Lied: „Sind wir vereint zur guten Stunde" wurde der Commers eröffnet; nach dem zweiten Lied: „Stimmt an mit hellem, hohem Klang" erhob

sich der Chargirte der Agraria, stud. agr. Fudickar, nnd brachte in kraftvollen Worten das Kaiserhoch aus. Er erinnerte an die Begeisterung, die sich kundgethan hat hei der Kaiser Wilhelm-Gedächtnissfeier, an die erhebenden Thaten der Väter, deren auch spätere Geschlechter in Dankbarkeit eingedenk bleiben müssten, eine Dankbarkeit, die sich in der Treue zum regierenden Kaiser bewähre. Das Hoch wurde jubelnd aufgenommen, und machtvoll brauste die Kaiserhymne dnrch den Saal. Ein Vertreter der nichtincorporirten Stndirenden, Landmesser Böhmer, begrüsste die Gäste, den Landwirthschaftsminister, den Ministeraldirector Thiel, den Curator, die Lehrer, die Vertreter der studentischen Corporationen und die alten Herren. Und nun, schloss der Redner, lassen sie mich noch eines Mannes gedenken, der 25 Jahre hindurch mit unermüdlichem Fleisse und aufopfernder Thätigkeit unsere Hochschule geleitet hat, den wir aber leider hente unter uns nicht begrüssen können. Es ist dieses nnser allverehrter Herr Geheimrath Dünkelberg. Er hat es mit grossem Geschicke verstanden, unsere Hochschnle zu ihrer jetzigen Blüthe emporzuheben, er hat es verstanden, sich die Herzen seiner Hörer im Sturm zu gewinnen. Und mit welchem Interesse er noch heute für uns zn sorgen bemüht ist, davon legen die warmen Worte ein heredtes Zeugniss ah, mit denen er noch in jüngster Zeit für unsern Stand im Landtage eine Lanze gebrochen hat. Ich rechne es mir zur ganz besonderen Ehre, ihm noch einmal auch bei dieser Gelegenheit im Namen aller seiner ehemaligen Hörer nnseren tansendfachen Dank zu sagen. Und Sie, werthe Commilitonen fordere ich jetzt auf, einen urkräftigen Salamander auf das Wohl unserer hochverehrten Gäste zn reiben.

Die Rede wurde mit hellem Jubel anfgenommen, uud der Sturm des Beifalls, welcher hei Nennnng des Namens Dünkelberg losbrach, möge letzterem den Beweis liefern von der Liebe und Verehrung, die seine alten und jungen Schüler für ihn im Herzen tragen.

Nachdem der Vorsitzende unter der jubelnden Zustimmnng der Festversammlung ein Telegramm an den Kaiser nach Kiel gesandt hatte, des Wortlantes:

„Die zur Feier des 50jährigen Bestehens der Akademie Poppelsdorf
„versammelten Lehrer, Schüler und Gäste erneuern Ew. Majestät den
„Schwur unwandelbarer Treue und Liebe.“

erhob sich Ministerialdirector Dr. Thiel und hielt eine Ansprache, in der er ausführte, ihn verhänden so viele Erinnernngen und Beziehungen mit der Akademie Poppelsdorf, dass er stundenlang darüber reden könne. Er habe als Kind und als Gymnasiast ihren Bau erstehen sehen, an ihr stndirt und dozirt, doch wolle er nicht von der Erinnerung an die Jngendzeit sprechen; wer studirt habe, wisse welches Glück nnd welche Seligkeit im Studentenleben liegen. Ueber das akademische Studium selbst aber wolle er ein ernstes Wort am heutigen Ahend reden. Es

ist ein heftiger Streit enthrannt gewesen über die beste Methode des landwirthschaftlichen Unterrichts. Es würde ein Unrecht sein, eine Anstalt danach zu heurtheilen, oh sie dem einzelnen Stndirenden eine zweckmässige Einrichtnng für sein Studinm bietet. Der grosse Werth einer solchen Anstalt liegt darin, dass sie nicht nur eine Stätte der Lehre, sondern auch eine Stätte der Forschnng ist. Von diesem Standpunkt ans hin ich entschiedener Anhänger davon, dass eine solche Akademie, wie Poppelsdorf auch für die nicht landwirthschaftlichen Fächer hesondere Dozenten hat. Wer würde daran zweifeln können, wie wichtig es ist, die naturwissenscbaftlichen und staatswissenschaftlicben Kenntnisse in den Dienst der Landwirthschaft zu stellen und die ganze Verwaltung von einer Kenntniss ihrer Lebensbedingungen zu dnrchdringen! Redner erinnert dann an die Ausführnngen des Geheimraths v. d. Goltz über die Mängel der Agrargesetzgehung, wie Thaer die Theilung der Gemeinheiten so energisch angestrebt bahe, weil er einseitig über die Ernährung der Pflanzen urtheilte. Sie sehen, wie innig politischen Maassnahmen von den Anschaunngen der Wissenschaft heeinflusst werden können. In diesem Sinn habe ich mich um die Forthildung des landwirthschaftlichen Studiums hemüht. Es ist noch Geodäsie und Kultnrtechnik hinzngetreten. Die akademische Lehr- und Lernfreiheit wird derselben von Nntzen sein. Unser ganzes preussisches Beamtenthnm hernbt auf der Pflichterfüllung. Hierfür ist die Entwickelnng des Charakters, ohne äusseren Zwang das Richtige zu thun, die beste Vorschule. Die ohne solchen Zwang ihre Pflieht nicht tbun, werden ansgemerzt; was übrig hleibt, das ist ein Stamm, wie ihn Prenssen gebranchen kann.

Ich boffe, dass die Landwirthschaft nnd die geodätiscb-technische Wissenschaft anch in Znknnft nicbt theilnahmslos neheneinander hergehen, sondern einander ergänzen werden zu ihrem Nntzen nnd Frommen.

Anf diese Einmüthigkeit nnd die Erhaltung nnd den Forthestand des gnten Geistes zwischen Dozenten und Studirenden forderte der Redner die Versammelten auf, einen Salamander zu reiben.

Als er geendet hatte, ertönten lang anhaltende Knndgebungen des Beifalls, und donnernd rasselte der Salamander, den Ministerialdirector Thiel selbst commandirte, über die Tiscbe.

Anf die frenndlichen Worte, die der Universität im Lanfe des Festes gewidmet waren, erwiderte der Cnrator Excellenz Dr. v. Rottenhurg etwa folgendes:

Mein Herr Minister, mein Herr Präsidireuder, meine Herren Professoren nnd Studenten! Ich habe zunächst einem Bedanern Ansdruck zu geben, dem Bedanern, dass nicht derjenige den auf die Universität gebrachten Toast heantwortet, der in erster Reihe dazn berufen ist. Leider ist der Herr Rector in einer wichtigen amtlichen Angelegenheit ahherufen worden; er hat mich mit der Beantwortung der Begrüssung der Universität

beauftragt. In dieser Begrüssung wird das Band erwähnt, dass die Akademie Poppelsdorf und die Universität verbindet. Dieses Band ist heute schon nach den verschiedensten Richtungen hin beleuchtet worden. Gestatten Sie mir, demselben noch eine weitere Seite abzugewinnen, gestatten Sie mir, die politische Bedentung dieses Bandes hier kurz darzulegen. Durch die heutigen Reden zog sich wiederholt der Gedanke, die Landwirthschaft stelle zu grosse Anforderngen an den Staat. Diese Kritik ist zutreffend, aber sie gilt nicht nur für die Landwirthschaft, sondern für die meisten derjenigen Stände, die man die Nährstände nennt. Ein sonst sehr achtbarer Stand hat noch vor kurzem die kategorische Forderung gestellt, der Staat möge die diesem Stande früher eigenthümliche mittelalterliche corporative Gestaltung beleben, die alten Privilegien wieder ins Leben rufen, obwohl es geschichtlich feststeht, dass diese Privilegien überall zu einem Missbrauche geführt haben, zu einer Monopolisirng der Arbeit zn Gunsten einiger weniger und zum Ausschluss der grossen Masse von der wirthschaftlichen Selbstständigkeit. Andere Stände verfolgen eine scheinbar verschiedene, im wesentlichen aber auch keineswegs altrnistische Politik. Sie erklären dem Staate: Wir verlangen nur, dass man uns in Rnhe lasse. Qne chacnn travaille pour soi comme je travaille pour moi. Ja, meine Herren, in der Consequenz auch dieser Devise liegt die Atomisirung der Gesellschaft. Und endlich die Landwirthschaft. Es liegt mir sehr ferne, die Agrarier nach den agitatorischen Hetzreden gewisser unreifer Leute zu benrtheilen. Aber auch die ehrenwerthesten Vertreter dieses ehrenwerthen Gewerbes trifft der Vorwurf, dass sie von dem Staate zn viel fordern, nnd der meines Erachtens noch schwerere Vorwnrf, dass sie sich abweisend verhalten, wenn der Staat seinerseits mit Forderungen an die Landwirthschaft zu gunsten dritter herantritt. Alle diese Erscheinnngen haben eine und dieselbe Wurzel — eine Hypertrophie des Egoismus, einen Mangel an gesellschaftlichem Gefühl. Wie soll diesem Mangel nun abgeholfen werden? Nicht durch Polizeigesetze, meine Herren! Ich weiss die Bedeutung solcher Gesetze zn schätzen; wir sind ans krummem Holze gemacht nnd bedürfen des Polizeibüttels. Aber Polizeigesetze können nicht die centrifngalen Gefühle in einem Individunm unterdrücken und es mit centripetalen Gefühlen imprägniren, nur daranf kommt es an. Unsere Aufgabe ist heute noch dieselbe, die Plato dem Staate stellt: die Gemüther müssen ineinander gewebt werden. Wahrlich eine königliche Kunst! Durch Liebe und Eintracht muss eine sittliche Gemeinschaft hergestellt werden. Meine Herren! Das Problem, das uns gestellt ist, war auch schon früher wiederholt an den Staat herangetreten, nnd viele Denker haben sich mit ihm beschäftigt. Alle Lösnngen, die man gefunden zu haben glaubte, lassen sich anf zwei znrückführen. Man hat gesagt: In Wahrheit widersprechen sich die Interessen der Menschen nicht; im Gegentheil, es herrscht eine Harmonie aller Interessen. Gott

hat die ganze Welt harmonisch geschaffen, also muss er auch das wirthschaftliche Leben des Menschen harmonisch angelegt haben. Um die Klassengegensätze zu heben, ist nur erforderlich, dass die Menschen ihre Interessen richtig einzuschätzen lernen. Ja, meine Herren, das Argument, auf das sich die Lehre von den ökonomischen Harmonieen stützt, ist falsch und daher auch die aus demselben gezogene Folgerung Wir wissen heute, dass in der ganzen Schöpfung ein Kampf ums Dasein sich abspielt und dass dieser auch das wirthschaftliche Leben der Menschen beherrscht. Die Zahl der Gläubigen, die jene Lehre anfänglich gefunden hat, ist denn auch in steter Abnahme begriffen. Man hat zweitens gesagt: es muss ein Ausgleich zwischen den Interessen gefunden werden. Das ist sicher richtig. Aber diese Lösung stellt nun wieder ein neues Problem: wo sind die Männer, die fähig wären, die richtige Mitte zu finden, den Ausgleich in gerechter Weise vorzunehmen? Meine Herren! Es ist heute wiederholt mit innigem Danke unseres erhabenen Herrscherhauses gedacht worden und mit Recht. Unsere Könige haben es verstanden, die Interessen ihrer Unterthanen auszugleichen. Ich brauche nur an den grossen Friedrich zu erinnern. Als es sich bei dem Uebergang vom ancien régime in den modernen Staat handelte, einen Ausgleich zwischen den Interessen der verschiedenen Stände zu finden, da musste unser westlicher Nachbar eine blutige Revolution zu diesem Zweck durchmachen. Friedrich II. verdanken wir es, dass wir diesen Process vermittelst einer weisen Gesetzgebung erledigten. Das allgemeine Landrecht, meine Herren, ist noch heute eine reiche Fundgrube für den Sociologen. Aber heute leben wir nicht mehr in einer absoluten Monarchie. Die Ausübung der Gesetzgebung liegt zum Theil in den Händen von solchen Männern, die mitten in dem Getriebe der sich durchkreuzenden Interessen stehen, und das erschwert die Lösung des Problems. Wie soll es geschehen, dass diese Männer wirkliche Hüter des Staates werden? Meine Herren, alle Denker, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, sind doch immer wieder auf die platonische Antwort zurückgekommen: durch Erziehung, und das bringt mich auf die Universität und die Akademie. Die Universitäts-Professoren stehen heute bedeutend unter Pari. Es ist letzthin ein wahres Kesseltreiben auf die Herren in Scene gesetzt worden. Auf mich hat dasselbe den Eindruck einer Sonntagsjägerei gemacht, und ich glaube, das getriebene Wild ist weniger gefährdet als die betheiligten Schützen. Wer die Entwickelung unseres geistigen Lebens kennt, der weiss, dass von unseren Universitäten aus in erster Reihe der Kampf gegen den atomisirenden Individualismus eröffnet worden ist, dass unsere Staatsrechtslehrer, Geschichtsschreiber, Nationalökonomen und Juristen es waren, die mit grösster Energie die Forderung einer kraftvollen Entwickelung des Staatsgedankens aufstellten. Sie waren es, die am nachdrücklichsten betonten, dass das Recht sich in steter Rücksicht auf die Allgemeinheit bilden müsse. Und darum halte ich

auch die Universitäten in erster Reihe geeignet und berufen, den Teig zu kneten, aus dem ζῶα πολιτικά geformt werden. Die Verbindung zwischen Bonn nnd Poppelsdorf ist meines Erachtens aus politischen Gründen werthvoll. Ich hoffe und wünsche, dass aus Poppelsdorfs Schülern sich einstmals recht viele an unserm öffentlichen Leben betheiligen. Eine Betheiligung der Landwirthe an unseren Parlamenten ist für den Staat von fundamentaler Bedeutung. Nun, meine Herren Studenten der Poppelsdorfer Akademie, fructificiren Sie die Vereinigung von Poppelsdorf und Bonn. Hören Sie die Bonner Professoren, damit Sie Ihren Kopf und Ihr Herz mit der Ueberzeugung erfüllen, dass der Kampf ums Dasein für jeden, auch den Geringsten sich am leichtesten und auch aussichtsvollsten im Staate abspielt, dass darum aber auch ein jeder gebunden ist, sein Interesse znm Theil dem Staate zu opfern. Kommen Sie in die Bonner Hörsäle, damit sie ζῶα πολιτικά werden. Meine Herren, es ist jetzt wieder in der Person des Herrn Geheimraths Frhrn. v. d. Goltz eine Personal-Union zwischen Bonn und Poppelsdorf hergestellt worden. Ich bitte Sie, einen kräftigen Salamander mit mir darauf zu reiben, dass die Personal-Union zu einer innigen geistigen Union werde.

Vielfach durch Knndgebungen der Zustimmung unterbrochen, hatte der Curator seine Rede beendet. Der Akademie hatte zuvor der Vertreter der nichtincorporirten Stndirenden Snthoff gedacht. Von dem Gedanken ausgehend, dass die Landwirthschaft geheiligt sei und dass sie den Landmann zu den einfachsten Menschentugenden Bescheidenheit, Gastlichkeit nnd kraftvoller Mannhaftigkeit erziehe, pries er die Gaben, die die Akademie ihren Schülern mit ins Leben gebe, schilderte wie sie selbst aus kleinen Anfängen gross geworden sei und wie heute noch immer das Verhältniss zwischen den Lehrern und Schülern ein freundschaftlich vertrauliches sei, dass sich, wie bei dieser Feier, so auch neben dem Ernst des Unterrichts auf Excursionen und überall bethätige. Dass dies Verhältniss allezeit dienen möge zum Wohl der Akademie, ihrer Lehrer und Schüler, das sei sein Wnnsch. In diesen Wnnsch stimmte die Festversammlnng, stimmten mit den Angehörigen der Akademie die Gäste von nah und fern mit lautem Jubel ein und bekräftigten ihn durch einen donnernden Salamander auf die Akademie.

Auf diese beiden Kundgebungen erwiderte der Director Frhr. v. d. Goltz. Zunächst theilte er mit, dass eine grosse Reihe von Glückwunschtelegrammen eingegangen sei, von denen er das des Oberpräsidenten verlas: „Dem Director, dem Lehrkörper nnd den Hochschülern der landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf wünscht einen urfidelen Commers Nasse, Oberpräsident.“

An diese nenen Glückwünsche anknüpfend, betonte Geheimrath v. d. Goltz, die Verdienste der Akademie seien so viel gerühmt, nnd sie werde darin einen Sporn sehen, mit noch grösserem Eifer ihre Arbeit der Landwirthschaft zu widmen. Der Begriff Landwirthschaft sei genauer

gefasst Landescultur, nnd als solche stelle sie immer grössere und grössere Anforderungen an den Einzelnen. Wenn diese Anforderungen erfüllt würden, gehe es dem gesammten Volke wohl, und dazu beizutragen durch Einsetzen der vollen Kraft, das erhoffe er von den Studirenden der Akademie Poppelsdorf, wenn sie ins Leben hinanstreten. Der Landwirthschaft galt der Salamander, der auf diese Worte mit stürmischer Begeisterung gerieben wurde. Und als der Landwirthschaft gedacht war, da vereinten sich die Gedanken aller zu ihrem, zu des gesammten deutschen Vaterlandes grösstem Vorkämpfer, zum Fürsten Bismarck, dem stud. geod. Schmidt warm empfundene patriotische Worte widmete. „So wollen wir denn auch heute," schloss der Redner „den Landwirth im Sachsenwalde feiern, ihm wünschend, dass trotz seines hohen Alters der Fluren und des Waldes erwachendes Grün ihn noch lange erinnern mögen an das Erwachen des deutschen Völkerfrühlings, an dem er so hoch verdienstvoll mitgeholfen. Diesem Wunsche lassen Sie uns durch einen nrkräftigen Schoppen-Salamander auf das Wohl seiner Durchlaucht des Fürsten Bismarck Ausdruck verleihen."

Nach dieser von brausenden Hochrufen gefolgten Rede, ertönte zu den Klängen der Musik das Lied „Deutschland, Deutschland über alles" durch den Saal. Nachdem Mitternacht bereits herangekommen, erhob sich nochmals der Minister Freiherr v. Hammerstein und richtete noch folgende Ansprache an die Studirenden:

Nicht als Minister, sondern als Mensch habe ich heute Eindrücke empfangen, aus denen lebhaft die Zeit vor mir auftaucht, da ich selbst die Universität besuchte. Ganz andere Ziele schwebten damals der deutschen Burschenschaft vor, es war das Ideal des geeinigten Deutschlands. Vollendet steht Deutschland jetzt vor uns, aber mit der Vollendung ist auch ein Ideal entschwunden. Ich glaube das Entschwinden solcher Ideale verschuldet es, dass wir mehr dem Materialistischen nachhängen. Ich warne Sie, streben Sie nach den Idealen, erwerben Sie sich einen reichen Schatz des Wissens als idealen Gewinn, und als zweites Ideal erstreben Sie, dass Sie das, was die Väter erworben, schirmen und schützen nach innen und aussen.

Meine Herren! Das deutsche Vaterland ist Ihnen als Erbe überliefert worden, bewahren Sie das anvertraute Erbe unversehrt, — und nun lassen Sie uns die Gläser erheben mit dem Wunsche, dass die deutsche Jugend nicht dem Materialismus verfalle, sondern beitrage, den Idealismus im deutschen Volke neu zu beleben und wachzuhalten, damit wir im wahren Sinne des Wortes Deutsche sind und bleiben.

Nachdem der Salamander gerieben war, wurde die Wacht am Rhein gesungen. Bald darauf verliessen der Minister und die Ehrengäste den Saal. Da ergriff zum Schluss stud. agr. Seggewiss das Wort und brachte auch den Damen, die durch ihre Anwesenheit dem Fest ein Schmuck gewesen waren, eine Huldigung durch Verlesung eines

längeren Gedichtes, das mit grossem Jubel auf den Gallerien und im Saal entgegengenommen wurde.

Hiermit endete der officielle Theil des Commerses und die Fidelitas trat in ihr Recht und zwar so, dass mancher erst am frühen Morgen sein Quartier aufsuchte.

Der Sonnabend Vormittag führte einen Theil der Festversammluug, hauptsächlich Dozenten, Hörer und frühere Schüler der Akademie in den Räumen der Anstalt selbst zu einer ernsten Feier zusammen.

Galt es doch dem Andenkeu der für das Vaterland auf dem Felde der Ehre gefalleneu Angehörigeu der Akademie ein einfaches würdiges Deukmal zu weihen.

Im Eingauge der Akademie war eiue mit Eichengewiuden bekräuzte Tafel aus dunklem Syeuit angebracht, die in goldeuen Buchstaben die Aufschrift trägt:

„Die königliche Akademie Poppelsdorf dem Audeukeu ihrer im Kriege für König uud Vaterland Gefalleneu. Bei Königgrätz, 3. Juli 1866 Peter Greeff aus Barmen. Bei Bapaume am 3. Januar 1871 Ernst Richter aus Schreitlaukeu O.-P., Oscar Steinfurt aus Königsberg i. Pr.“

Der Poppelsdorfer Männergesangverein eröffnete die Feier mit dem prächtig vorgetragenen Liede „Dir möcht' ich diese Lieder weihen“, worauf Miuisterialdirector Dr. Thiel iu warmen Worten eine Ansprache an die Versammlung hielt:

Der heutige Vormittag sei der Besichtigung der Akademie gewidmet, damit sich die Gäste durch eigene Anschauung von den Hülfsmittelu überzeugeu könnten, mit denen hier gearbeitet werde, und wie sich die Akademie im Laufe der Jahre entwickelt habe. An der Stelle des jetzigen Lehrgebäudes stand früher ein altes Wohuhaus aus kurfürstlicher Zeit, dessen Räume als Hörsäle uud Laboratorieu dienen mussten. Besonders den jüngeren Semestern theilte der Redner mit, dass der grosse Physiologe Sachs iu zwei kleiuen Räumen und im Souterrain seine hochbedeutenden wissenschaftlicheu Arbeiten gemacht habe, wo heute die Küche des Administrators sei. Ehe aber der Aublick der neuen stattlichen Gebäude und der zeitgemässen Einrichtuugen das Auge erfreuen, sei noch eine Pflicht der Pietät zu erfülleu. Ein Jubiläum lenke vou der Freude des Augenblicks, den Hoffuungen für die Zukunft auch den Blick zurück in die Vergangenheit, uud wehmüthig müsse auch derer gedacht werden, die nicht mehr da siud. Wohl jeder habe einen Commilitonen aus alter Zeit zu beklageu, deu ein allzu früher Tod hinweggerafft hat. Alle aber hätten der Volksgenossen zu gedenkeu, die den Tod fürs Vaterland gestorbeu sind. Die Zeit der letzteu 50 Jahre war voll der grössten politischen Ereignisse, und solche politischeu Evolutioneu vollziehen sich uicht auf dem Parkett der Gesellschaftssäle oder iu deu Kanzleien, sonderu sie werden ausgefochten auf dem blutigen Felde der Schlacht. Ent-

scheidend ist da der Willensmuth und die Charakterstärke eines Volkes, und das Volk, das über dieses sittliche Material verfügt, wird stets Sieger bleiben. In dankbarem Andenken an unsere grossen Siege gedenken wir derer, die sie durch ihre Tüchtigkeit errungen haben, und besonders der Freunde und Kameraden, die gefallen sind. Ueberall, in jedem Dorfe findet sich in der Kirche eine Gedenktafel mit den Namen der in den Kriegen fürs Vaterland gestorbenen Ortsangehörigen, und in dieser Ehrenpflicht kann die Akademie Poppelsdorf nicht zurückstehen. Wollte man dagegen sagen, es genüge, dass die Namen der Gefallenen unter denen der übrigen akademischen Bürger auf der Tafel der Universität verewigt sind, so entspricht es doch der Sonderstellung der Akademie im Bereich der Universität, dass die Namen der Ihren noch einmal in ihrem Innern besonders geehrt werden. Dass auf der Ehrentafel der Akademie nur 3 Namen stehen, kann man vielleicht darauf schieben, dass ein gütiges Geschick über ihren Angehörigen im Felde gewaltet hat, es liegt aber wohl auch daran, dass manche, die als Landwirthe von der Akademie abgegangen und gefallen sind, nicht bekannt wurden, denn der Beamte bleibt im öffentlichen Leben, seine Spuren lassen sich weiter verfolgen, der Landwirth aber, der die Akademie verlässt und ins Berufsleben eintritt, verschwindet von der Bildfläche und aus dem Gesichtskreis derer, die ihn einst gekannt haben. Deswegen richtete der Redner an alle Anwesenden die Bitte, falls dem einen oder dem anderen noch Namen gefallener einstiger Schüler der Akademie bekannt werden sollten, dass sie sofort angegeben werden, damit auch sie auf die Tafel gesetzt werden können. Er erzählte dann, dass er selbst nicht ohne Rührung an die Tafel zu denken vermöge, da mit zweien der dort Verewigten ihn enge Bande der Freundschaft und Liebe einst verbunden hätten. Der eine sei sein lieber Freund Richter, der Sohn eines um die Landwirthschaft hochverdienten Mannes, der andere sein Freund Greeff, den ein besonders trauriges Geschick getroffen habe. Denn als die Schlacht von Königgrätz zu Ende war, glaubte Greeff, er sei glücklich durchgekommen, hatte auch bereits eine Postkarte an seine Eltern geschrieben mit der Botschaft, er sei unversehrt, als eine verspätete Kugel ihn am Abend hinwegraffte. So möge die Tafel denn in der Akademie fortbestehen zur Erinnerung, zur Nacheiferung und zur Stärkung des Geistes, der bemüht ist, aus jedem Studirenden einen tüchtigen Staatsbürger und Patrioten zu schaffen, bereit, mit Gut und Blut für König und Vaterland einzustehen. Das walte Gott!

Der mit grossem Beifall aufgenommenen Rede folgte ein Vaterlandslied, vorgetragen von den Sängern. Dann richtete Bürgermeister Bennaner von Poppelsdorf, der mit dem Ortsvorsteher Natter, Herrn Soennecken und zwei andern Beigeordneten erschienen war, an den Director der Akademie das Wort. Poppelsdorf könne es nicht unter-

lassen, der Akademie in ihren eigenen Räumen noch einmal seine Glückwünsche darzubringen, nachdem sie am Vortage bei der grossen Feier in der Aula schon von beredterem Munde ausgesprochen seien. Poppelsdorf wünsche, dass das gute Verhältniss, das die Gemeinde mit der Akademie so freundschaftlich verbunden habe, auch ferner fortbestehe, und um diesem Wunsch, sowie dem Dank für alles, was Poppelsdorf der Anstalt schulde, gegenständlichen Ausdruck zu verleihen, habe der Gemeinderath beschlossen, der Akademie zu ihrem Jubiläum die Marmorbüste Alfred Thaer's zu verehren. Mit diesen Worten hob der Bürgermeister von einem verdeckten Gegenstand ein grünes Tuch, und in blendend weissem Marmor enthüllten sich die klugen, markigen Züge Thaer's den Augen der Anwesenden. Mit sichtlicher Bewegung dankte der Director, Freiherr von der Goltz, dem Bürgermeister und der Gemeinde für die grosse Freude, die sie gerade mit diesem Geschenk der Akademie gemacht habe. Beim Anblick der Büste würden Lehrer und Studirende jederzeit der grossen Leistungen Thaer's gedenken und ihm nacheifern; die Büste werde sie aber auch an das grosse Wohlwollen erinnern, das die Gemeinde der Akademie stets bewiesen habe und werde somit zum Fortbestehen des guten Verhältnisses zwischen Gemeinde und Anstalt beitragen. Nachdem der Director mit dem Bürgermeister einen Händedruck gewechselt hatte, war die Feierlichkeit beendet und die Theilnehmer machten unter liebenswürdiger Führung der Docenten einen Rundgang durch die sämmtlichen Räume und Anlagen der Akademie.

Nachmittags 2 Uhr trug der mit reichem Flaggenschmuck versehene Dampfer Overstolz die Festversammlung nach Linz, nach alter rheinischer Sitte von den Uferbewohnern durch Tücherwehen begleitet. In Remagen stieg eine kleine Anzahl der Theilnehmer ans Land, um die Zusammenlegung der Feldmark Remagen an Ort und Stelle kennen zu lernen. Ueber diesen recht interessanten Abstecher wird besonderer Bericht in einer der nächsten Nummern dieser Zeitschrift erfolgen. — Unvergesslich aber wird wohl Jedem die Rückfahrt nach Bonn bleiben. Langsam durchschnitt der schöne Dampfer die Fluthen des Rheines, dessen Ufer ununterbrochen in hellster Beleuchtung erstrahlten. Raketen, Feuerregen und alle Arten von Feuerwerk wechselten in bunter Reihenfolge an beiden Ufern ab, ein bezaubernd schöner Anblick. So war es kein Wunder, dass die Festgenossen in der gehobensten Stimmung in Bonn wieder ankamen. Hiermit war denn die schöne Feier geschlossen und es musste geschieden sein. Jeder aber, der dieselbe mitgemacht, der den ernsten und heiteren Reden gelauscht, die fröhlichen Gesänge mitgesungen hat, wird gern mit mir in den Ruf einstimmen:

Vivat, floreat, crescat Academia!

Cassel, im August 1897. Hüser.

Personalnachrichten.

Preussen.

I. Versetzungen zum 1. Juli d. J. Kataster-Secretair Raab von Köslin als Kataster-Controleur nach Büren, Kataster-Controleur, Steuerinspector Jürgensmeyer von Berleburg (Amt Witgenstein) nach Lingen, Kataster-Controleur, Steuerinspector Heimer von Büren nach Höxter.

II. Versetzungen zum 1. October d. J. Kataster-Controleur Schäfer von Clausthal nach Wohlau, Kataster-Controleur Meding von Bublitz nach Clausthal.

III. Ernennungen zum 1. Juli. Kataster-Landmesser Hachmann (Schleswig) zum Kataster-Secretair in Köslin bestellt.

IV. Als Kataster-Controleure für die im nächsten Jahre neuzubildenden Katasterämter sind bestimmt: Für das neu zu bildende Amt Bottrop (Bez. Münster) Kataster-Landmesser Suabedissen aus Cassel, welcher dasselbe bereits seit dem 1. Mai d. J. commissarisch verwaltet. Für das neu zu bildende Amt Bleckede (Bez. Lüneburg) Kataster-Controleur Pastorff (bisher in Dannenberg). Für das bisherige Amt Dannenberg Kataster-Landmesser Krome aus Lüneburg (zugleich Rentmeister).

V. In dauernde Hülfsarbeiterstellen (Nr. 1 zu a. des Finanz-Minist.-Erlasses vom 17. December 1892, II. 16024) wurden berufen die bisherigen ausserordentlichen Hülfsarbeiter nach den Regierungen: die Kataster-Landmesser Stroppel nach Wiesbaden (1. Januar 1897), Ebertz nach Wiesbaden (1. Januar 1897), Pfeifer nach Cassel (1. Februar 1897), Krüper nach Aurich (1. April 1897), Picard nach Cassel (1. Mai 1897), Haken nach Schleswig (1. Juli 1897), Harten nach Hildesheim (1. Juli 1897), Sauer nach Liegnitz (1. Juli 1897), Weyrauch nach Wiesbaden (1. Juli 1897), Clare nach Posen (1. Juli 1897), Stuckmann nach Arnsberg (1. Juli 1897). Faulenbach nach Königsberg i. Pr. (1. August 1897), Schieferdecker nach Breslau (1. October 1897).

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Braunmühl, A. v., Beiträge zur Geschichte der Trigonometrie. Halle 1897. (N. Acta Acad. Leop.) gr. 4. Mk. 1,50.

Goldschmidt, L. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Versuch einer Kritik. Hamburg 1897. 8. Mk. 7.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Königliche landwirthschaftliche Akademie Poppelsdorf und die Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens von Hüser. — **Personalnachrichten. — Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 18. Band XXVI.

15. September.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Die Hochwassergefahren und ihre Bekämpfung durch Sammelreservoire (eine Reform unserer Wasserwirthschaft).

Die furchtbaren Ueberschwemmungen, welche vor Kurzem über die blühendsten Striche unseres Vaterlandes mit Tod und Verwüstung hereingebrochen sind, müssen uns eine ernste Mahuung sein, dass es hoch an der Zeit ist, gegen diese fast jedes Jahr wiederkehreudeu Katastrophen dauernde Vorkehrungeu zu treffen.

Deun weun es auch wiederum der Hülfe des Staates und der Privatwohlthätigkeit des ganzen Volkes gelingen wird, die Noth der am härtesten Getroffenen vorläufig zu mildern, so wird doch die wirthschaftliche Kraft vieler Einzelner sowie ganzer Ortschaften auf lange Zeit gelähmt bleiben; es wird gewaltiger Summen bedürfeu, um die ärgsten Verheerungen zu beseitigen und dennoch alles Mühen nur unzureichendes Stück- und Flickwerk sein, das die Regeugüsse eines einzigen Tages von neuem vernichten können.

Wir müssen uns angesichts dieser neuesten Katastropheu nachdenklich fragen, ob die Richtuug, in der sich unsere Wasserwirthschaft bewegt, überall eine zutreffende ist! Es hat iu letzter Zeit an Zweiflern in dieser Beziehung nicht gefehlt und die Stimmen mehren sich, die zu einer euergischen und systematischeu Bekämpfung der Hochwasser mahnen, — iu der Praxis ist aber bis jetzt noch nichts Befriedigendes in Angriff geuommeu.

Darum muss es immer wieder von ueuem betout werden, dass unsere Abwehrmittel gegen die Wassergefahreu durchaus unzureichende sind, dass unsere sogeuanute Wasserwirthschaft veraltet — ja dass sie überhaupt keine eigentliche „Wirthschaft“ ist.

„Wirthschaft“ ist rationelle Ausnutzung gegebener Kräfte zum Vortheil des Einzelnen und der Gesammtheit. — Eine derartige Bewirthschaftung des Wassers betreiben wir aber zur Zeit nicht; unsere heutige Thätigkeit beschränkt sich in der Hauptsache darauf, uns der natürlichen Wassermassen so schnell wie möglich zu entledigen, sie ganz und gar ungenutzt aus dem Felde der menschlichen Thätigkeit zu entfernen, unser Kulturgebiet gänzlich dagegen abzusperren!

Das ist aber erstens eine Verschwendung und zweitens wird uns die gefahrlose Absperrung niemals gelingen. Wir müssen endlich an andere Wege denken, um zu einem wünschenswerthen Ziele zu gelangen.

Innerhalb des Königreiches Sachsen, das nur ungefähr den 36. Theil Deutschlands umfasst, sind am 29. und 30. Juli d. J. an 1500 Millionen Cubikmeter Wasser durch Regen niedergekommen. Ein Cubikmeter Wasser wiegt 20 Centner; die Wassermenge stellt also ein Gesammtgewicht von 30000 Millionen Centnern dar, welche bei ihrer zum grossen Theile erheblich hohen Lage eine riesenhafte Energie der Bewegung in sich schliessen, mithin eine colossale Arbeitsleistung entwickeln würden, wenn wir im Stande wären, uns ihrer auch nur zu einem Theile zu bemächtigen, das heisst wenn wir damit arbeiteten, statt sie unsere Kulturgebiete verwüsten zu lassen. Hierin liegt der deutliche Fingerzeig, dass es unsere Pflicht ist, die Wassermassen zurückzuhalten, sowohl um Ueberschwemmungen zu verhüten, als auch um mächtige Betriebskräfte nutzbar zu machen.

Noch handgreiflicher wird das eben entworfene Bild, wenn wir bedenken, dass ähnliche Wassermassen auch in jedem Frühjahr gelegentlich der Schneeschmelze von der Natur zur Verfügung gestellt werden, dass also in den anzulegenden Sammelbassins sich diese natürlichen Arbeitskräfte nach stattgehabtem Verbrauche jährlich mehrere Male erneuern würden.

Eine wirkliche „Wasserwirthschaft“ (im Gegensatz zu der jetzt nur dem Namen nach vorhandenen) würde daher im Folgenden zu bestehen haben:

1) Die jährlich sich mehrere Male erneuernden Wassermengen sind in geeigneten Anlagen wie: Horizontal- oder Staugräben und Thalsperren oder Stauweiher in den höher gelegenen Gebieten zu einem so grossen Theile zurückzuhalten, dass die Hochfluthen des Frühjahrs und der grossen Sommerregen in ihrer verheerenden Gewalt gebrochen werden.
2) Das angesammelte Wasser ist für die Industrie, die Landwirthschaft und die Trinkwasserversorgung der Städte und Ortschaften zweckentsprechend nutzbar zu machen.

In der Weise liessen sich mit ein nnd demselben Capital die kulturfeindlichen Hochwasser dauernd beseitigen und zugleich der Volkswirthschaft neue und grossartige Betriebskräfte eröffnen.

Im Einzelnen sei zur Durchführung dieses Programmes Folgendes bemerkt:

Zu 1.

Die Wasserznrückhaltung durch Sperrwerke.

Die erforderlichen Stauweiber oder Thalsperren, welche je nach der Geländeform dnrch Erddämme oder durch Manern in den dazu geeigneten Schlnchten und Tbälern herzustellen sind, bedürfen zu ihrer Anlage in der nöthigen Anzahl einer längeren Zeitperiode. Die pecuniären Baumittel würden sich mithin auf eine grössere Reihe von Etatsjahren vertbeilen, die Staatsmittel also nur nach nnd nach in Anspruch genommen werden, wenn nicht von vornherein die Deckung der Bausummen im Anleibewege in's Auge gefasst wird. Letzteres würde dnrchaus znlässig erscheinen, da die Anlagen — wie wir zn 2 des Nachstehenden ersehen werden — znm guten Tbeile eine Bereicherung des wirthschaftlichen Staatsbesitzes darstellen, äbnlich wie die angekanften Eisenbahnen.

Die Höhe der Banmittel würde, behufs Aufstellung eines generellen Anschlages, mit Hülfe der von den meteorologischen Institnten gesammelten Beobachtungen festzusetzen sein. Greifen wir beispielsweise znrück auf die obigen Angaben von Sachsen, so kann man nach roher Schätzung $^1/_3$ der niedergegangenen 1500 Millionen Cubikmeter Wasser als der Ebene angehörig für ungefährlich ausser Betracht lassen, während $^2/_3$ auf die Berge und Hügelpartien zn rechnen nnd deshalb für die Ueberschwemmungsgefahren nnmittelbar als veranlassend anznnehmen sind. Hiervon mnssten bei Annahme eines Abflusscoefficienten von 0,6 ungefäbr $1000 \times 0{,}6 = 600$ Millionen Cubikmeter den Flussniedernngen zustürzen. Man kann annebmen, dass die Flussbetten in ihrer jetzigen Verfassnng $^2/_3$ der zugeführten Hochwassermengen ohne Gefahr aufnehmen und dass erst das letzte Drittel für die Deiche gefährlich wird. — Somit hätte man in Sachsen $\frac{600}{3} = 200$ Millionen cbm Wasser von den Sommerregengüssen d. J. zurückhalten müssen, um die Ueberschwemmungen zu verhüten. Da die Thalsperren — einschl. Bodenerwerb — nach den bisherigen Erfahrungen für Deutscbland nnd Oesterreich pro 1 cbm zurückgehaltenen Wassers nngefähr 0,5 Mark kosten, so würden rnnd 100 Millionen Mark für die Schaffung der erforderlicben Thalsperren und Stauwerke im Königreich Sachsen erforderlich sein.

In ähnlicher Weise lässt sich auch für Prenssen ein annäherndes Bild der für die gebotene Wasserrückhaltung erforderlichen Bausnmmen entwerfen. Es kämen hier hauptsächlich die Flussgebiete der Oder, der Weser und des Rheines in Frage, während das Elbthal mit den in

Betracht zu ziehenden Gebieten im Königreich Sachsen liegt. Ausserdem würden noch einige gesondert liegende Flussgebiete, besonders im Bereiche des Harzes zu berücksichtigen sein.

Ich sehe davon ab, hier auf die technische Ausführbarkeit der Sperrwerke näher einzugehen; sie ist durch die an Einzelbauten in anderen Ländern und z. Th. auch in Deutschland selbst gemachten Erfahrungen genügend erwiesen.

Nur so viel sei erwähnt, dass man in den Thälern und Schluchten, durch welche die Tages- und Quellwässer grösserer Niederschlagsgebiete ihren Abfluss nehmen, an geeigneten Stellen Absperrungen vorzunehmen hat, um dahinter die Wassermassen seeartig aufzustauen. Um mit möglichst kurzen Mauern bezw. Dämmen möglichst viele Cubikmeter Wasser zurückzuhalten, hat man für die Sperranlage stets diejenige Stelle auszusuchen, an welcher — bei gutem Fundamentgrunde — die beiderseitigen Thalwände möglichst eng aneinandertreten und nach oberhalb sich — bei schwachem Gefälle der Thalsohle — erheblich erweitern. In oder neben dem Sperrdamme ist durch ein Ueberfallwehr für den ungehinderten Abfluss der den Fassungsraum des Stauweihers überschreitenden Wassermasse zu sorgen; ferner ist stets ein Grundablass herzustellen zur allmählichen wirthschaftlichen Entnahme des aufgespeicherten Wassers.

Die etwa gefürchteten Durchbruchsgefahren sind bei der heutigen Technik, sowie bei der sachgemässen Benutzung der gesammelten Erfahrungen und zuletzt bei der von der Staatsaufsicht in Deutschland geforderten Bausicherheit durchaus minimal.

Das sind die hauptsächlichsten Schritte, die wir zu thun haben, um die heute so gefürchteten Hochwassergefahren zu verhüten; diese Bauwerke hätten einen dauernden Werth, während wir jetzt mit grossen Summen immer nur die angerichteten Schäden nothdürftig ausbessern.

Im Nachstehenden wird gezeigt werden, wie den in den Sperrbauten angelegten Capitalien zugleich eine gute Verzinsung abgewonnen werden kann.

Hier liesse sich nun durch die Anlegung einiger grösserer oder einer Reihe kleinerer Thalsperren im Oberlaufe, wo der Boden minderwerthig ist, eine gründliche und dauernde Abhülfe und im Verein mit Staugräben in den breiteren Feldlagen die günstigste Vorbedingung für erfolgreiche Bachcorrectionen und Wiesenbewässerungen im Mittel- und Unterthale schaffen.

Es würde hier vielfach nur der staatlichen Initiative und Unterstützung bedürfen, um die Ausführung solcher Einzelprojecte durch die Betheiligten in genossenschaftlichen Verbänden in die Wege zu leiten.

Die Bäche bilden durch ihre Vereinigung schliesslich den Fluss. Derselbe floss früher in seinem breiten Thalgelände bequem einher, ist jetzt aber durch starke Deiche auf einen schmalen Wasserschlauch

zusammengedrängt. In Folge der in seinen sämmtlichen Seitenthälern in der oben beschriebenen Weise durchgeführten Trockenlegungen — zum Theil auch durch zu reichliche Entwaldungen — ist der früher gleichmässig starke Fluss aller seiner natürlichen Reservoire beraubt und schliesslich sehr unruhig geworden; im Frühjahr und bei Regengüssen droht er mit wilden Ueberschwemmungen, in den trockenen Sommermonaten schleicht er mit kargem Gerinne zwischen unzähligen Sandbänken einher.

Es ist klar, dass die oben skizzirte anderweite Wasserregulirung in den Quellthälern ganz von selbst auch eine allmähliche Beruhigung und dauernde Erstarkung der Flüsse und Ströme mit sich bringen müsste. Dadurch aber würde nicht nur die jetzt oft ganz brachliegende Schifffahrt neu belebt, sondern es liessen sich auch die in den Maschdistricten vielfach schon begonnenen Stauberieselungen, welche sich über ganze Quadratmeilen erstrecken können, mit gutem Erfolge fortsetzen, da eine dauernde und reichliche Wasserentnahme aus den Flüssen und Strömen gesichert wäre.

Aber selbst in den flacheren Geländen liesse sich mit Erfolg das kostbare Wasser, die Grundbedingung aller landwirthschaftlichen Unternehmungen, in ähnlicher Weise aufspeichern aus der Zeit des Ueberflusses für die Zeit des Mangels. Mit geringen Mitteln könnte man da in den Thalmulden durch mässig hohe Erddämme, stufenartig hinter einander, kleinere und grössere Stauweiher herstellen und mit den Feldgräben in Verbindung bringen, so dass alles nicht sofort von dem Acker- und Wiesenboden aufgesogene Frühjahrs- und Regenwasser zurückgehalten würde. Der Fischzucht sowie der künstlichen Wiesenbewässerung würden dadurch die umfassendsten Vorbedingungen geschaffen.

Ein Gesetz mit Zwangsbestimmungen — ähnlich den Verkoppelungs- und Separationsgesetzen — dessen Ausführung geeigneten Behörden in die Hand gelegt würde, könnte auf diesem Gebiete grossartige Erfolge erzielen. Selbst in den sandigen Gebieten der Provinzen Posen und Brandenburg, sowie in der Lüneburger Haide liessen sich hierdurch Eroberungen machen, da Sandboden bei reichlicher Feuchtigkeit im Zusammenwirken mit dem immer preiswerther werdenden Kunstdünger sehr gut zur Wiesenkultur einzurichten ist.

Eine Fahrt durch die Lüneburger-Haide mit ihren schon vielfach durch Rückenberieselung in prangende Wiesen verwandelten Thälchen wird die Richtigkeit vorstehender Ausführungen Jedem bestätigen. Den Landwirthen aber werden die immer mehr sinkenden Getreidepreise inzwischen die Erkenntniss aufgedrängt haben, dass eine grössere Pflege der Graswirthschaft und der Fleischproduction dringend geboten ist.

Das sind in grossen Zügen die Vortheile, welche uns eine geordnete Wasserrückhaltungswirthschaft in industrieller und landwirthschaftlicher Beziehung zu bringen vermag. Dieselben sind

nicht mit einem Schlage zu erreichen, sondern bilden eine jahrzehntelange Kulturarbeit; sie stellen dann aber auch eine grossartige Bereicherung des Volksvermögens dar.

Wirthschaftliche Ausnützung der in den Stauwerken gesammelten Wassermassen.

Die in den Stauweihern aufgefangenen Wassermengen müssen — bis auf gewisse eiserne Restbestände — allmählich immer wieder abgelassen werden, um Platz zu schaffen für die Ueberschüsse später kommender Hochfluthen.

Dieser Abfluss dauert den ganzen Sommer hindurch, lässt sich daher leicht wirthschaftlich verwerthen und giebt ausserdem den unterliegenden Bachläufen, die jetzt im Frühjahr wild und ungeberdig sind, im Sommer aber fast ganz austrocknen, wieder die erwünschte beständige, gleichmässige Wasserstärke. Dadurch sind die sämmtlichen unterhalb der Stauweiher gelegenen Bachstrecken in den Stand gesetzt, für zahlreiche Mühl-, Stanz- und Hammerwerke sowie kleinere Fabriken als gesicherte Betriebskraft verwendet zu werden.

Wo aber durch Sperrwerke grösserer Dimensionen so bedeutende Wassermassen gestaut werden, dass dieselben durch derartige Kleinbetriebe nicht genügend ausgenutzt werden können, da sind an Ort und Stelle Elektricitäts-Werke zu errichten, die die Wasserkraft in elektrische Energie umsetzen. Die Möglichkeit ist jetzt schon geboten (und wird in den nächsten Jahrzehnten noch weiter entwickelt werden), diese elektrische Energie durch entsprechende Kabelleitungen den entfernteren Arbeitsplätzen und den grossen Industriecentren zuzuführen, um sie dort als Betriebskraft in grossem Stile zu verwenden. Durch die Billigkeit der Herstellungskraft würde diese Elektricität mit einem Schlage in allen Betrieben concurrenzfähig sein mit der immer kostspieliger werdenden und sich auch allmählich erschöpfenden Kohle.

Würden z. B. die enormen Wasserkräfte eines so günstig gelegenen Gebirgsstockes wie der Harz in dieser Weise angespannt, so könnten die sämmtlichen umliegenden Städte und Ortschaften in billigster Weise elektrisch beleuchtet und ausserdem noch viele neue Fabriken in Betrieb gesetzt werden — ohne Kohlen. Die jetzt noch in der Entwickelung begriffene Elektrotechnik würde ungeahnte Erfolge erzielen, wenn ihr diese Arbeitskraft zur Verfügung gestellt würde.

Nicht minder grossartig wie die industrielle würde sich die landwirthschaftliche Ausnützung der Sperrwasser gestalten, wobei von vornherein bemerkt sein mag, dass die eine die andere nicht ausschliesst, sondern dass dieselben Wassermassen zuerst durch die Räder und Turbinen der Fabriken und Elektricitäts-Werke laufen und sodann weiter unten Wiesen und Gärten bewässern können.

Es giebt heute unzählige Thäler, die in ihrem landwirthschaftlichen Ertrage von Jahr zu Jahr zurückgehen wegen der sich immer ungünstiger gestaltenden Wasserverhältnisse. Der Bach hatte von Natur aus zahlreiche flache Teiche und Sümpfe neben sich. Dieselben sind sämmtlich im Laufe des Jahrhunderts zur Landgewinnung nach und nach abgelassen und trockengelegt. In Folge davon kommen die Hochfluthen mit immer stärkerer Wucht zu Thale und führen Geröll- und Schlammmassen mit sich, die sie im mittleren und unteren Bachbette ablagern. Das Bachbett erhöht sich dadurch und liegt schliesslich höher wie das umgebende Wiesen- und Ackergelände, das nunmehr der Versumpfung anheimfällt. — Befördert durch die in den umliegenden Einzelfeldmarken ausserdem geübte, für die Wasserhaltung ebenfalls nicht günstige, steile Wege- und Gräbenführung, wächst zugleich unaufhaltsam die Ueberschwemmungsgefahr im Frühjahr und bei starken Regengüssen, wogegen kein Damm und Deich mehr schützen kann.

Hierzu kommen noch die sanitären Vortheile und Wirthschaftserleichterungen, welche uns die Thalsperren in ihrer Art als Trinkwasserreservoire für Städte und Ortschaften zu bieten vermögen. Z. B. wird Remscheid jetzt schon durch eine Thalsperre versorgt. Aehnliche Anlagen finden sich in Oesterreich für die Städte Mährisch-Trübau und Teschen u. a., in Frankreich für Chamond, in England für Liverpool. Es sind das grossartige Werke, bei denen sich das Cubikmeter angesammelten Wassers, bei einmaliger Füllung, auf 0,20—0,50 Mk. stellt. Indessen nicht nur die grösseren, sondern viele der günstig in den Hügelländern und am Fusse der Gebirgsstöcke gelegenen kleineren Städte werden in Zukunft durch Stauweiher mit Trinkwasser zu versorgen sein. In zahlreichen Dorfschaften wird sich das Sperrwasser durch geeignete Rohrleitungen bis in die Krippen der Viehställe leiten lassen. Auch die immer vielfältiger sich entwickelnden Dorfmolkereien liessen sich zum Theil leicht mit dem nöthigen Spülwasser versorgen.

Eine solche Wasserwirthschaft wäre eine würdige, eine Kulturaufgabe allerersten Ranges; sie würde bei fortschreitender Entwickelung die Vorstufe zu ungeahnten volkswirthschaftlichen Erfolgen bilden, sie könnte die Concurrenzfähigkeit nach aussen hin ausserordentlich verstärken.

Durch die Pflege einer geordneten Wasserwirthschaft im obigen Sinne sind ganze Länder früher hochgekommen und politisch führend geworden; durch die Vernachlässigung derselben allmählich wieder in Nichts versunken. Beweis hierfür sind die einstmals blühenden, jetzt öden Euphratländer mit ihren riesenhaften Wasserwerkruinen; ferner das jetzt erst wieder erwachende Aegypten, das einstmals das grösste Stauwerk der alten und neuen Zeit, den Mörissee anlegte und für eine längst entschwundene Kultur dienstbar machte. Indien besitzt Jahrtausende alte Thalsperren von den mächtigsten Fassungsräumen und in tausendfacher

Anzahl; allein die Provinz Madras soll an 50000 solcher durch Erddämme hergestellter Stauweiher aufzuweisen haben. Trotzdem sind die Engländer eifrig bemüht, neue Reservoire an geeigneten Stellen anzulegen, gleichwie die Franzosen die in Algier schon seit uralten Zeiten bestehenden Stauweiher durch neue Werke zu vervollständigen suchen.

Wir haben alle Ursache, ihnen nachzustreben, die immer wilderen Ueberschwemmungen mahnen uns; denn gerade unsere besten Provinzen, wie Schlesien und die Rheinlande, sind bei dem heutigen Systeme am allermeisten bedroht. Der Staat ist es sich selbst schuldig, diese hochentwickelten Landstriche besser zu schützen, ebenso wie es in seinem eigensten Interesse liegt, die Kultur des ganzen Landes durch Erschliessung neuer Meliorations- und Betriebskräfte auf eine breitere Basis zu stellen und dem Auslande gegenüber concurrenzfähiger zu machen.

Die Eroberungen im Innern des Vaterlandes, welche mit Friedrich dem Grossen so erfolgreich begonnen haben, sind noch nicht beendet, denselben wird durch die Einleitung einer zeitgemässen Wasserwirthschaft ein neues und bedeutendes Feld eröffnet.

Hempel, Oberlandmesser.

Gesetze und Verordnungen.

Finanz-Ministerium,
Verwaltung der directen Steuern
J.-Nr. 3190.

Berlin, den 8. Mai 1897.

Die Bestimmungen der jetzt geltenden Katasteranweisung II vom 21. Februar 1896, soweit sie von denen der früheren Katasteranweisungen II vom 31. März 1877 dem Wortlaute nach abweichen, werden von den mit Fortschreibungsvermessungen befassten Katasterbeamten und gewerbetreibenden Landmessern zum Theil missverstanden. Namentlich wird aus der im § 12 an die Spitze gestellten Bestimmung, dass jeder Fortschreibungsvermessung die Feststellung vorangehen müsse, ob das zu vermessende Grundstück in Wirklichkeit in seinen rechtlichen Grenzen vorhanden ist, die Folgerung gezogen, dass fortan die Vermessungen nach neuen, wesentlich verschärften Grundsätzen auszuführen seien und dass überhaupt dem vorhandenen Kataster für die Bestimmung des Grundeigenthums und insbesondere der Eigenthumsgrenzen eine höhere rechtliche Bedeutung als bisher beigelegt worden sei. Die letztere Annahme kennzeichnet sich schon deshalb als völlig haltlos, weil es neuer gesetzlicher Anordnungen bedurft hätte um hinsichtlich der Bedeutung des Katasters für die Bestimmung des Grundeigenthums und der Eigenthumsgrenzen den bisherigen Zustand zu ändern, wenn überhaupt ein solcher Schritt bei der ungleichen

Beschaffenheit des vorhandenen Katastermaterials und bei der Verschiedenheit der sonstigen Verhältnisse in den einzelnen Landestheilen in Frage kommen könnte.

Die erwähnte Bestimmung am Eingange des § 12 ist nicht neu. Sie kommt in gleichem Wortsinne schon in den diesseitigen Verfügungen vom 2. November 1883 II 1257 (Mitth. H. 18 S. 39), vom 31. März 1887 II 371 (Mitth. H. 20 S. 15) nnd vom 20. December 1889 II 12201 (Mitth. H. 24 S. 29) vor. Auch die folgenden Bestimmungen des § 12 sind nicht wesentlich verschieden von denen im § 12 der früheren Katasteranweisungen vom 31. März 1877. Die einzige sachliche Aenderung betrifft den noch nicht der Grundbuchordnung nnterliegenden Theil der Rheinprovinz. Dort sollte nach § 12 Nr. 1 zweiter Absatz der im Felde sich vorfindende, von der Katasterkarte abweichende gegenwärtige Besitzstand auch dann für die Vermessung maassgebend sein, wenn eine Einigung der Eigenthümer über die der Vermessung zu Grunde zu legenden Eigenthumsgrenzen nicht zu erzielen war. Diese Vorschrift ist aufgehoben worden, weil im rheinischen Rechtsgebiete die Arbeiten zur Anlegung der gerichtlichen Grundbücher in knrzer Zeit beendet sein werden nnd damit der Grund für die abweichende Behandlung der dort vorkommenden Vermessungen von selbst fortfällt.

Würden bei den Fortschreibungsvermessungen die Eigenthnmsgrenzen, wie sie im Felde vorhanden sind, ohne Rücksichtnahme anf die Katasterkarte zu Grunde gelegt, so wäre die ordnungsmässige Fortführung des Grundsteuerkatasters und damit der Eigenthnmsnachweis im Grundbuche in Frage gestellt. Hieraus folgt aber nicht, dass die Eigenthumsgrenzen des Katasters unter allen Umständen und in anderer Art als bisher maassgebend sind.

Ist eine Eigenthumsgrenze durch eine für den Eigenthumsnachweis maassgebende Karte (Gemeinheitstheilungs-, Separations- u. s. w. Karte) bestimmt oder nnter Zustimmung der Betheiligten dnrch eine in ordnungsmässiger Weise zu Stande gekommene frühere Vermessung festgesetzt, so wird sie in der Regel auch bei jeder späteren Vermessung festgehalten und wenn die Betheiligten damit einverstanden sind, im Felde wiederhergestellt werden müssen, es sei denn, dass ein Irrthum in den früheren Festsetzungen nachweisbar ist. Auch sonst können mit Zustimmung der Betheiligten die Eigenthumsgrenzen nach der Katasterkarte im Felde wiederhergestellt werden, wenn die Betheiligten sie als die richtigen anerkennen. Ist eine Einigung nicht zu erzielen, so muss den betheiligten Grundeigenthümern überlassen bleiben, ihrerseits den vorliegenden Grenzstreit zum Austrage zu bringen. Ist hiervon die Ausführung der beantragten Fortschreibungsvermessung abhängig, so muss sie bis nach Erledigung des Grenzstreites unterbleiben. Die Vorschrift im zweiten Absatze der Nr. 2 im

§ 12 der neuen Katasteranweisung II, wonach der Katastercontroleur, wenn eine Einigung der Eigenthümer nicht zu erzielen ist, unter Darlegung der obwaltenden Verhältnisse und Bezeichnung der zum Nachweise des Irrthums dienenden Urkunden die Zustimmung des Amtsgerichts zu der beabsichtigten Berichtigung der Eigenthumsgrenzen in der Katasterkarte einzuholen habe und nur mit dieser Zustimmung die von der Katasterkarte abweichenden Grenzen des Feldes der Fortschreibung zu Grunde legen dürfe, hat nur die Fälle im Auge, wo die Absicht, die Fortschreibung in dieser Weise zur Ausführung zu bringen, durch besondere Gründe unterstützt wird. Es kann beispielsweise vorkommen, dass die in der Wirklichkeit vorhandenen Eigenthumsgrenzen zwar mit den Grenzen in der hierfür maassgebenden Karte (Gemeinheitstheilungs- u. s. w. Karte) oder in den sonstigen Vermessungsschriften übereinstimmen, nicht aber mit den in der Katasterkarte dargestellten, weil sie in diese seinerzeit unrichtig übertragen worden waren. Oder es können gerichtliche Urtheile in Grenzprozessen ergangen sein, in denen Eigenthumsgrenzen abweichend von der Darstellung in der Katasterkarte als künftig maassgebend festgesetzt worden sind. An die vorerwähnten und ähnlich liegende Fälle ist zu denken, wenn in der bezeichneten Vorschrift die Verständigung des Katastercontrolenrs mit dem Grundbuchrichter vorbehalten ist, ob eine in der angegebenen Weise festgesetzte Grenze zunächst auch gegen den Willen des Eigenthümers als Grundlage für die weitere Fortschreibung der vorgekommenen Veränderungen in das Kataster zu übernehmen ist. Keineswegs hat es aber in der Absicht gelegen, den Grundbuchrichter allgemein zur Entscheidung der von den Katastercontroleuren und gewerbetreibenden Landmessern bei Gelegenheit der Fortschreibungsvermessungen entdeckten Grenzstreitigkeiten heranzuziehen.

Unter allen Umständen muss, wie schon in der Verfügung vom 20. Dezember 1889 hervorgehoben war, verhindert werden, dass unter dem Scheine und in der Form der Beseitigung eines materiellen Irrthums eine Berichtigung des Katasters stattfinde, wenn Grundeigenthümer in bewusster Absicht und mit gegenseitigem Einverständniss eine Abänderung der ursprünglichen Eigenthumsgrenzen vorgenommen haben, zu deren Gültigkeit es der Eintragung des damit verbundenen Eigenthumswechsels im Grundbuche und im rheinischen Rechtsgebiete, soweit dort das Grundbuch noch nicht angelegt ist, nach dem 1. Juli 1885 gemäss Artikel I § 1 und § 2 des Gesetzes vom 20. Mai 1885 über die Veräusserung und hypothekarische Belastung von Grundstücken der Beurkundung durch einen Vertrag vor Gericht oder Notar bedurft hätte. Hierüber Klarheit zu verschaffen und dem zur Ausführung der Fortschreibungsvermessung berufenen Katastercontroleur oder Landmesser eine begründete Ueberzeugung zu gewähren, ist in erster Linie

der Zweck der angeordneten Vergleichung der Katasterkarte mit dem Felde und der Feststellung, ob das zu vermessende Grundstück in Wirklichkeit in seinen rechtlichen Grenzen vorhanden ist, oder nicht, die Herbeiführung unnöthiger Weiterungen, Prozesse und Zeitversäumnisse muss dabei im Interesse des Grundbesitzes unbedingt vermieden werden.

Steht es fest, dass die Betheiligten die ursprüngliche Eigenthumsgrenze thatsächlich abgeändert haben und wollen sie diese Abänderung aufrecht erhalten, so kann es nur in der Weise geschehen, dass sie den damit verbundenen Eigenthumswechsel nachträglich in den gesetzlich vorgeschriebenen Formen beurkunden lassen. Zu diesem Zwecke ist die Aufnahme der Grundstücke so vollständig zu bewirken, dass danach zugleich die Uebertragung des Eigenthumswechsels an den abzutretenden Grundstückstheilen erfolgen kann. Der Fortschreibung sind in diesem Falle die ursprünglichen Grenzen zu Grunde zu legen, wie sie in der Katasterkarte verzeichnet stehen, soweit nicht etwa die Darstellung in der Karte auf einem Irrthum beruht, der dann unabhängig von der vorliegenden Grenzabänderung in der allgemein vorgeschriebenen Weise zu berichtigen ist.

Inwieweit sonst in Fällen der Nichtübereinstimmung des Feldes mit der Katasterkarte die in der Wirklichkeit vorhandenen Eigenthumsgrenzen der Fortschreibungsvermessung zu Grunde zu legen sind, hängt davon ab, ob die vorhandenen Abweichungen als in der ungenauen geometrischen Darstellung der Grenzen in der Katasterkarte beruhend angesehen werden können. Bei Beurtheilung dieser Frage wird es auf die Beschaffenheit der Katasterkarte und der ihr etwa zu Grunde liegenden anderen Karten sowie auf die Umstände, unter denen diese Vermessungsstücke entstanden sind, wesentlich ankommen. Auch wird die Beschaffenheit der örtlichen Grenzen und der auf ihnen vorhandenen Grenzzeichen, unter Umständen auch die Beschaffenheit des Geländes einen Anhalt bieten, um zutreffend zu beurtheilen, ob seinerzeit die Grenzen in der Katasterkarte nicht dem damaligen Zustande des Feldes entsprechend aufgenommen worden sind. Ergeben sich bei den zu diesem Zwecke noch auszuführenden Prüfungsmessungen die vorhandenen Vermessungsunterlagen nicht als geeignet, um danach die kartenmässigen Eigenthumsgrenzen in zuverlässiger Weise bestimmen zu können, und erscheint es nach Lage der Sache ausgeschlossen, dass etwa die Grundeigenthümer eine thatsächliche Abänderung ihrer Grenzen in bewusster Absicht vorgenommen haben, so werden in der Regel die wirklich vorhandenen Grenzen, auch wenn sie sich seit Anfnahme der Katasterkarte verschoben haben sollten, der Vermessung zu Grunde zu legen sein. Es darf dieses aber nur mit Zustimmung aller Betheiligten geschehen. Andernfalls bedarf es ebenfalls der Zustimmung aller Betheiligten, um die Grenzen im Felde nach der Karte wiederherzustellen, falls

hierzu in der Karte oder in den sonstigen Vermessungsstücken eine ausreichende Unterlage vorhanden ist.

Zu der Auffassung, die in der Katasterkarte dargestellten Eigenthumsgrenzen seien fortan beweiskräftiger als bisher geworden und könnten auch gegen den Willen der Betheiligten im Felde wiederhergestellt werden, fehlt es in der neuen Katasteranweisung an jedem Anhalt.

In allen Fällen, wo der Fortschreibung die im Felde abweichend von der Katasterkarte vorhandenen Eigenthumsgrenzen zu Grunde gelegt werden, muss nach § 12 Nr. 5 der neuen Katasteranweisung, wie es auch früher vorgeschrieben war, die Aufnahme so vollständig geschehen, dass danach die Grundstücke unabhängig von der Katasterkarte aufgetragen und ihre Flächeninhalte auf Grund der Vermessung berechnet werden können.

Ueber die bei der Untersuchung des Grundstücksbestandes zu beachtenden technischen Gesichtspunkte wird ergänzend noch Folgendes bemerkt:

Als Hülfsmittel werden entweder:

a. ausser der vorhandenen Karte noch Messungszahlen früherer Vermessungen, sei es aus der ursprünglichen Aufnahme der Katasterkarte, sei es aus anderen der Katasterkarte zu Grunde liegenden Vermessungen (Separations-, Gemeinheitstheilungs-, Zusammenlegungs- oder ähnlichen Vermessungen) sei es aus früheren Fortschreibungsvermessungen, gegeben, oder man wird
b. allein auf die vorhandenen Karten angewiesen sein.

Die zu a bezeichneten Hülfsmittel sind vorzuziehen, da sie mit weniger Ungenauigkeiten behaftet zu sein pflegen, als die Hülfsmittel zu b, weshalb das Einschreiben vorhandener Messungszahlen in die Kartenauszüge noch besonders vorgeschrieben ist (§ 12. Nr. 1). Die Benutzung der Hilfsmittel wird in erster Linie darin bestehen, dass die sich hieraus ergebenden, für diesen Zweck besonders geeigneten Grundstücksdimensionen mit dem Befunde im Felde verglichen werden. Hierbei werden unvermeidlich Abweichungen hervortreten, selbst wo nicht daran zu zweifeln ist, dass der Befund im Felde keine Abänderung im obigen Sinne erfahren hat.

Darüber, wie gross diese Abweichungen höchstens sein dürfen, um unberücksichtigt gelassen zu werden, lässt sich eine allgemein gültige Bestimmung nicht treffen, da sie von der Beschaffenheit der Hülfsmittel abhängt, die sehr verschieden sein kann. Es erscheint deshalb wichtig, soweit als thunlich in den geeigneten Fällen die Untersuchung bis zum Anschluss an unzweifelhaft feste Punkte, die im Felde und in der Karte identisch sind, zu verfolgen, oder, wo es angeht, zugleich auf die Dimensionen der Nachbargrundstücke mit zu erstrecken. Hierdurch wird nicht nur das Verhältniss der gegebenen Messungszahlen und des ihnen zu Grunde liegenden Maasses, sondern auch das Verhältniss der vorhandenen

Karte in ihrem gegenwärtigen Ausdehnungszustande zur Wirklichkeit ermittelt und die Möglichkeit gewonnen, Abweichungen zwischen der Karte und der Wirklichkeit, wie es geschehen muss, verhältnissmässig zu vertheilen. Selbst in dem Falle zu a wird die Vertheilung solcher Abweichungen nicht entbehrlich sein. Denn namentlich in älteren Zeiten sind erfahrungsmässig oft Werkzeuge für Längenmessungen benutzt worden, die nicht genügend genau waren; was erst durch die Vertheilung der Abweichungen unschädlich gemacht werden kann. Wo jedoch die Ausdehnung der Untersuchung auf die Nachbargrundstücke nach ihrer Form oder aus sonstigen Gründen überhaupt nicht oder nicht ohne unnöthige Weiterungen herbeizuführen ausführbar ist, muss davon abgesehen und versucht werden, den Sachverhalt in anderer geeigneter Weise klarzustellen. Ausserdem mag in einfach liegenden Fällen von der Einbeziehung der Nachbargrundstücke in die Untersuchung dann abgesehen werden, wenn für das unmittelbar der Vermessung unterliegende Grundstück die in Zahlen ausgedrückten Maasse früherer Vermessungen mit den in Wirklichkeit gefundenen Maassen innerhalb der am Schlusse der Nr. 5 der Verfügung vom heutigen Tage, II 1336, bezeichneten Abweichungen übereinstimmen.

Bei Eintragung der Ergebnisse der Fortschreibungsvermessung in die Katasterkarte (Ergänzungskarte) dürfen die darin vorhandenen Umringsgrenzen des Stammgrundstückes nur dann abgeändert werden, wenn sie auch in der Wirklichkeit verändert worden oder infolge der Beseitigung eines materiellen Irrthums zu berichtigen sind, gleichviel ob eine Nebenzeichnung (§§ 21 und 22) angefertigt wird oder nicht. Abgesehen hiervon müssen die zwischen der Karte und dem Felde bestehenden Längenunterschiede auch hier verhältnissmässig vertheilt werden. (§ 18 Nr. 1, § 22 Nr. 3). Wie die Vertheilung sachgemäss zu bewirken ist, ist unter Ziffer II und III der in der Anmerkung zu § 18 Nr. 1 erwähnten, in den Mittheilungen aus der Verwaltung der directen Steuern, Heft 24, Seite 102, abgedruckten Anleitung angedeutet. Werden hierüber hinaus in der Karte an den Umringsgrenzen Aenderungen vorgenommen, die allein schon in den unvermeidlichen Ungenauigkeiten jeder Messung und in den Veränderungen der Ausdehnung des Kartenpapiers ihre genügende Erklärung finden, so muss selbst eine ursprünglich genaue Karte allmählich unbrauchbar gemacht werden.

Bei der Flächenberechnung können die Factoren, wenn die Urmasse auf Centimeter lauten, nach der Regel unter Nr. 9 im § 36 auf Decimeter abgerundet werden. Hiermit ist eine nähere Vorschrift darüber gegeben, wie weit mit der Angabe von Theilen des Meter nach dem allgemeinen Grundsatze unter Nr. 2 im § 15 zu gehen ist. Aus der Multiplication der auf Decimeter angesetzten Factoren ergeben sich Producte, die ausser auf volle Quadratmeter doch auf Hunderttheile des Quadratmeter lauten und nach der zuletzt erwähnten Vorschrift mit

dieser Genauigkeit in die den ganzen Inhalt der Parzelle ergebende Summe aller Producte einzuführen sind. Erst die Summe soll auf volle Quadratmeter abgerundet werden. Diese Bedeutung der Vorschriften kommt in den umfangreichen Beispielen für Flächenberechnungen in der Katasteranweisung VIII deutlich zum Ausdruck. In den wenigen Beispielen des Musters III zu § 36 der Katasteranweisung II setzen sich die Inhalte der Parzellen meist nicht aus mehreren Producten zusammen, weshalb hier von einer ausführlichen Darstellung aus Rücksichten der Raumersparniss abgesehen worden ist.

(gez.) *Burghart.*

Unterricht und Prüfungen.

Auszug aus dem Verzeichniss der Vorlesungen an der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin N., Invalidenstrasse Nr. 42, im Winter-Semester 1897/98.

1. Landwirthschaft, Forstwirthschaft und Gartenbau.

Geheimer Regierungsrath, Professor Dr. Orth: Allgemeiner Acker- und Pflanzenbau, 1. Theil: Bodenkunde und Entwässerung des Bodens. Specieller Acker- und Pflanzenbau, 1. Theil: Futterbau und Getreidebau. Landwirthschaftliches Seminar, Abtheilung: Pflanzenbau. Uebungen zur Bodenkunde. Leitung agronomisch-pedologischer und agrikultur-chemischer Arbeiten im Laboratorium (Uebungen im Untersuchen von Pflanze, Boden und Dünger), gemeinsam mit dem Assistenten Dr. Berju. — Geheimer Regierungsrath, Professor Dr. Werner: Landwirthschaftliche Betriebslehre. Rindviehzucht. Landwirthschaftliche Buchführung. Abriss der landwirthschaftlichen Productionslehre. — Geheimer Regierungsrath, Professor Schotte: Landwirthschaftliche Maschinenkunde. Prinzipien der Mechanik und Anwendung auf landwirthschaftliche Maschinen. Zeichen- und Constructionsübungen; Planzeichnen. — Garteninspector Lindemuth: Obstbau. — Oberförster Kottmeier: Forstbenutzung. Forstschutz.

2. Naturwissenschaften.

a) Physik und Meteorologie. Professor Dr. Börnstein: Experimental-Physik, 1. Theil. Mechanik. Physikalische Uebungen. Wetterkunde.

c) Mineralogie, Geologie und Geognosie. Professor Dr. Grnner: Mineralogie und Gesteinskunde. Bodenkuude und Bonitirung. Uebungen zur Bodenkunde. Praktische Uebungen im Bestimmen von Mineralien und Gesteinsarten.

4. Rechts- und Staatswissenschaft.

Professor Dr. Sering: Agrarwesen, Agrarpolitik nnd Landesculturgesetzgebung in Deutschland. Nationalökonomische Uebungen

Reichs- und preussisches Recht, mit besonderer Rücksicht auf die für den Landwirth, den Landmesser und Kulturtechniker wichtigen Rechtsverhältnisse.

5. Kulturtechnik.

Geheimer Baurath von Münstermann: Kulturtechnik. Entwerfen kulturtechnischer Anlagen. Kulturtechnisches Seminar. — Meliorations-Bauinspector Grantz: Wasserbau (Wasserbautechnisches Seminar). Brückenbau. Entwerfen wasserbaulicher Anlagen. Landwirthschaftliche Baulehre.

6. Geodäsie und Mathematik.

Professor Dr. Vogler: Traciren. Grundzüge der Landesvermessung. Praktische Geometrie. Messübungen, gemeinsam mit Professor Hegemann. Geodätisches Seminar. Geodätische Rechenübungen. — Professor Hegemann: Kartenprojectionen. Uebungen zur Landesvermessung. Zeichenübungen. — Professor Dr. Reichel: Höhere Analysis und analytische Geometrie (Fortsetzung). Darstellende Geometrie. Mathematische Uebungen, bezw. Nachträge. Zeichenübungen zur darstellenden Geometrie.

Beginn des Winter-Semesters am 16. October, der Vorlesungen zwischen dem 16. und 23. October 1897. — Programme sind durch das Secretariat zu erhalten.

Berlin, den 25. Juni 1897.

Der Rector der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule.

Fleischer.

Personalnachrichten.

Preussen. „Notiz! Die in Nr. 17 dieser Zeitschrift gemeldete Veränderung betreffend die Theilung des Katasteramtes Dannenberg sowie die darauf bezüglichen Personalveränderungen haben sich als nicht zutreffend erwiesen. Endgültige Entscheidung ist hierüber noch nicht ergangen."

I. Versetzungen zum 15. October d. J. Kataster-Controleur Voigt von Flatow nach Bielefeld, Kataster-Controleur Steuerinspector Loebel von Jerichow (Magdeburg) nach Demmin (Stettin).

II. Ernennungen zum 15. October d. J. Kataster-Landmesser Simon-Königsberg als Kataster-Controleur nach Flatow, Kataster-Landmesser Stahl (Köslin) zum Kataster-Controleur in Jerichow (Magdeburg) bestellt.

III. Pensionirungen zum 1. October d. J. Rechnungsrath Rinteln-Bielefeld.

IV. In dauernde Hülfsarbeiterstellen wurden berufen zum 15. October d. J., Kataster-Landmesser Zimmer nach Königs-

berg, Kataster-Landmesser Liohte (Münster) zum 1. September nach Gumbinnen, Kataster-Landmesser Hermes (Koblenz) zum 15. October nach Köslin.

V. Ausgetreten aus der Kataster-Verwaltung sind die in dauernden Hülfsarbeiterstellen gewesenen Kataster-Landmesser: Bortfeld in Stralsund, Henrich in Gumbinnen. Mit der Neumessung von Helgoland wurde der Kataster-Landmesser Wiesenberg (Schleswig) betrant.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Verslag der Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing, aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1896, met 2 Kaarden. Overgedrukt mit de Staatscourant.

Die Triangulation von Java, ausgeführt vom Personal des geographischen Dienstes in Niederländisch Ost-Indien. V. Abtheilung, Ergebnisse der Triangulation 2. Ordnung. Im Auftrage des Ministeriums der Colonien und unter Mitwirkung von J. C. A. van Aspern, geogr. Ingenieur a. D., in Ost-Indien M. L. J. van Aspern, Kapitän zur See a. D., W. G. Jennissen, Assistenten bei dem geographischen Dienst in Ost-Indien a. D. und E. Engellenburg, Civil-Ingenieur, bearbeitet von Dr. J. A. C. Oudemans, Professor der Astronomie an der Reichs-Universität zu Utrecht, ehemaligem Hauptingenieur und Chef des geographischen Dienstes in Ost-Indien. Druck von Joh. Enschedé en Zonen zu Haarlem. Haag, 1897. Martinus Nijhoff. G.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, XIX. Jahrgang 1896, herausgegeben von der Direction der Seewarte. Hamburg 1896, gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Inhalt: 1. Ein Führer durch die meteorologischen Schiffstagebücher der Seewarte oder die Veröffentlichung von Auszügen daraus von Knipping. 2. Abblendung der Schiffsseitenlichter. 3. Tafeln für die Vorausberechnung der Sternbedeckungen von Stechert. (Darunter Tafel 14 für den halben Tagbogen für φ von 0^0 bis 70^0 und δ von 0^0 bis 30^0.) 4. Aerodynamische Theorie des Gewitters.

Sächsisch-Thüringische Industrie- und Gewerbeausstellung, Leipzig 1897. Ausstellung Königl. Sächsischer Staatsverwaltungen. Verlag von Arthur Felix, Leipzig. 1 Mk. 50 Pf. R.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Hochwassergefahren und ihre Bekämpfung durch Sammelreservoire (eine Reform unserer Wasserwirthschaft), von Hempel. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Personalnachrichten.** — **Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 19. Band XXVI.

1. October.

Uebersicht
der
Literatur für Vermessungswesen
vom Jahre 1896.

Von M. Petzold in Hannover.

Etwaige Berichtigungen und Nachträge zu diesem Literaturbericht, die im nächsten Jahre Verwendung finden können, werden mit Dank entgegen genommen.

Eintheilung des Stoffes.

1. Zeitschriften.
2. Lehr- und Handbücher, sowie grössere Aufsätze, die mehrere Theile des Vermessungswesens behandeln.
3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.
4. Allgemeine Instrumentenkunde, Maasse; Optik.
5. Flächenbestimmung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.
6. Triangulirung und Polygonisirung.
7. Nivellirung.
8. Trigonometrische Höhenmessung, Refractionstheorie.
9. Barometrische Höhenmessung, Meteorologie.
10. Tachymetrie und zugehörige Instrumente, Photogrammetrie.
11. Magnetische Messungen.
12. Kartographie, Zeichenhilfsmittel; Erdkunde.
13. Traciren im Allgemeinen, Absteckung von Geraden und Curven etc.
14. Hydrometrie.
15. Ausgleichungsrechnung, Fehlertheorie.
16. Höhere Geodäsie, Erdmessung.
17. Astronomie.
18. Geschichte der Vermessungskunde, Geometervereine, Versammlungen.
19. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.
20. Verschiedenes.

1. Zeitschriften.

Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. Fünfter Band. 1896. Herausgegeben von A. Wangerin und A. Gutzmer in Halle a. S. Leipzig 1897, Teubner.

Vereinsblatt der Deutschen Gesellschaft für Optik und Mechanik. Jahrg. 1896. Redaction: A. Blaschke in Berlin W., An der Apostelkirche 7b. Erscheint vom 1. Januar 1896 an in Verbindnng mit der Zeitschrift für Instrumentenknnde als deren Beiblatt.

2. Lehr- und Handbücher, sowie grössere Aufsätze, die mehrere Theile des Vermessungswesens behandeln.

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom akademischeu Verein „Hütte". 16. völlig neu bearbeitete Auflage. 2 Theile. Berlin 1896. (8^0, 990 und 624 S. mit 2 Tafeln und 1008 Holzschnitten.) In 2 Lederbänden. 16. Mark.

François, J. Géomètre-expert. Traité pratique de bornage. Suivi d'une notice sur la propriété des conrs d'eau non navigables ni flottables, à l'usage des Géomètres, des Propriétaires et de l'enseignement professionnel. 3. édition. Bespr. im Journal des Géomètres 1896, S. 43—48, 70—72, 77—81.

Fuhrmann, Dr. A., Prof. Die Kippregeln, deren Verwendnng, Prüfung und Berichtigung. Ein Leitfaden für Architekten, Bautechniker, Landmesser. Leipzig 1896, E. A. Seemann.

— Die Theodolite, ihre Einrichtung, Anwendung, Prüfung uud Berichtigung. Eine Unterweisung für Landmesser, Architekten, Bautechniker u. s. w. Leipzig 1896, E. A. Seemann. Beide Werke bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1896, S. 60 u. 242.

Hegemann, E., Prof. Uebungsbuch für die Anwendung der Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate auf die praktische Geometrie. (Gr. 8^0, IV u. 156 S., mit 37 Abbild.) Berlin, P. Parey. Geb. in Leinw. 5 Mk.

Jordan, Dr. W., Prof. Handbuch der Vermessungskunde. III. Band, Landesvermessung und Grundzüge der Erdmessung. 4. verbesserte und erweiterte Aufl. Stuttgart 1896, J. B. Metzler. (8^0, $20+594+64=678$ S.) 12,80 Mk.

Landesaufnahme, Königl. preuss. Abrisse, Coordinaten und Höhen sämmtlicher von der trigonometrischen Abtheilnng der Landesaufnahme bestimmten Punkte. 13. Theil, Regierungsbezirk Potsdam. Mit 17 Beilagen. Berlin 1896, E. S. Mittler & Sohu.

— Rechnuugsvorschriften für die trigonometrische Abtheilung der Laudesaufnahme. A. Die Horizontalbestimmnngen III. Ordnung. B. Die Bestimmung der trigonometrischeu Höhen. Berlin 1896, E. S. Mittler.

Loir Erasme. Méthode donnant simultanément la configuration et le relief des terrains de tonte étendue par la lectnre directe; des distances horizontales; des différences de nivean; et des coordonnées rectangulaires des points visés par rapport à l'orientation de chaqne station. 3e édition. 5 fr. Bespr. in d. Journal des Géomètres-Experts 1896, S. 172—181.

Petzold, M., Prof. Uebersicht der Literatur für Vermessnngswesen vom Jahre 1895. Zeitschr. f. Vermessungswesen 1896, S. 481—504, 517—542.

Russischer Generalstab. Sapiski der kriegstopopraphischen Abtheilnng, Bd. 53. (Gr. 4⁰, V und 358 S., mit 4 Karten u. 1 Tafel.) St. Petersburg 1896. Bespr. in Petermanns Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 160.

Schlebach, W., Obersteuerrath. Kalender für Geometer und Kulturtechniker unter Mitwirknng der Professoren E. Gieseler, Dr. Vogler, Hegemann, Dr. Jordan, des Oberbauraths Schaal, des Meliorationsbauinspectors Gerhardt, des Oberlandmessers Hüser, der Landmesser Müller, Emelius nnd Trognitz herausgegeben. Jahrgang 1897. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart, K. Wittwer. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1896, S. 202; d. Mittheilungen d. Württemberg. Geometer-Ver. 1896, S. 121.

Stroobants, N., Conrs de Topographie. 1e Partie: Construction et Lecture des Cartes Topographiques. 2e Partie: Topographie, Instruments et Opérations. (8⁰, 132 u. 346 S.) Namur 1895, Wesmael-Charlier. à 4 Fr. 3e, 4e n. 5e Partie. Brüssel 1895, Deprez. Bespr. in Petermanns Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 68, 140.

Topographisch-geodätische Commission der Naturforschergesellschaft in Moskau. Arbeiten der topogr.-geod. Comm. d. Naturforscherges. Theil III. Moskau 1895. (Gr. 4⁰, 31 u. 124 S. mit 1 Karte.) In russischer Sprache. 8 Mk.

Usill, G. W., Practical Surveying. Textbook for Stndents preparing for examinations or for Survey-work in the Colonies. 4. revid. Ansg. (8⁰, 348 S., mit 4 Tafeln n. 350 Fig.) London 1895. 7,80 Mk.

Vogler, Dr. Ch. A., Prof. Grnndlehren der Kultnrtechnik. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. M. Fleischer, Regiernngs- nnd Baurath P. Gerhardt, Prof. Dr. E. Gieseler, Meliorationsbaninspector M. Grantz, Prof. Dr. L. Wittmack. Mit 534 in den Text gedr. Abbildungen. Berlin 1896, P. Parey. (Gr. 8⁰, 696 S.) Elegant geb. 16 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1896, S. 137; d. Mittheilnngen d. Württemberg. Geometer-Ver. 1896, S. 57; d. Zeitschr. f. Vermessnngsw. 1896, S. 378.

Wagner, C., Ingenieur. Ueber Schätzungsgenanigkeit an Nivellir- und Distanzscalen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 449 — 471,

504—512, 586. Bemerkung dazu von Prof. E. Hammer, ebendas. S. 653—655.

Weisbach's Ingenienr. Sammlnng von Tafeln, Formeln nnd Regeln der Arithmetik, der theoretischen und praktischen Geometrie, sowie der Mechanik und des Ingenieurwesens. In siebenter Aufl. neu bearbeitet von Prof. Dr. F. Renleaux. Mit 746 eingedrnckten Holzstichen. Brannschweig 1896, F. Vieweg & Sohn. 10 Mk.

Wessely, V., k. n. k. Hanptmann. Die Katastral-Vermessnng von Bosnien und der Herzegovina, zunächst als Studie für alle, die in der praktischen Geodäsie und Geometrie thätig sind, insbesondere für Ingenienre der Grundstenerregulirnngscommissionen. 2. unveränderte Anflage. Mit 5 Tafeln. Wien 1896, Spielhagen & Schurich. 4 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1897, S. 187.

Wüst, A. Leichtfassliche Anleitnng znm Feldmessen nnd Nivelliren. 4. Aufl. Berlin 1896. (8^0, mit 116 Holzschnitten.) Leinenband 2,50 Mk.

3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.

Benot, F. Katechismns der Differential- nnd Integralrechnung. Mit 39 Figuren. Leipzig 1896, J. J. Weber. 3 Mk.

Bianchi, L. Vorlesnngen über Differentialgeometrie. Autorisirte dentsche Uebersetzung von Lnkat. In 2 Liefernngen. 1. Liefernng. Leipzig 1896, Tenbner. (Gr. 8^0, S. I—IV u. 1—336.) 12 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 1798.

Bork, Dr. H., Prof. Mathematische Hauptsätze für Gymnasien. Methodisch znsammengestellt. 2 Th. Pensnm des Obergymnasinms (bis zur Reifeprüfung). Leipzig 1896, Dürr. (Gr. 8^0, 236 S.) 2,40 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 259.

Esmarch, B. K., Ingenieur. Die Kunst des Stabrechnens. Gemeinfassliche und vollständige Anleitnng zum Gebrauche des Rechenstabes auf allen Gebieten des praktischen Rechnens für den Selbstnnterricht u. s. w. Mit 2 Tafeln und 148 Textfiguren. Leipzig 1896, E. Günther. 4 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 655; d. Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Vereins zu Hannover 1896, S. 142.

Euclides. Opera omnia. Ediderunt J. L. Heiberg et H. Menge. (In 12 voluminibns.) Vol. VI: Data cum commentario Marini et scholiis antiquis. Edidit H. Menge. Lipsiae 1896. (8^0, 6 et 336 pg. c. fignris.) 5 Mk. Vol. I—V et VII. 1883—95. 29,60 Mk.

Euler, L. Zwei Abhandlungen über sphärische Trigonometrie. Grundzüge der sphärischen Trigonomctrie und allgemeine sphär. Trigonometrie. 1753—79. Aus dem Französischen nnd Lateinischen übersetzt und heransgegeben von Prof. E. Hammer. (8^0, 65 S., mit 6 Holzschn.) Leipzig 1896. Leinw. 1 Mk.

Frick's Physikalische Technik. Sechste nmgearbeitete nnd vermehrte Auflage von Dr. O. Lehmann. In 2 Bänden. Bd. 2. (Gr. 8⁰, XXIV n. 1054 S., mit 1016 Holzst. u. 3 Taf.) Brannschweig, F. Vieweg & Sohn. 20 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 317.

Hammer, E., Prof. Näherungsweise Rectification der Ellipse und Complanation des Ellipsoids. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 411—413.

— Neuernng an Rechenschiebern mit Theilung auf Celluloid. Zeitschrift f. Vermessnngsw. 1896, S. 122—123.

— Ueber Winkelgrössen und ibre Bezeichnung und damit Zusammenhängendes. Zeitschr. f. Vermessnngswesen 1896, S. 189—191, 221—224, 256.

Klein, Dr. F., Prof. Vorträge über ausgewählte Fragen der Elementargeometrie. Ausgearbeitet von F. Tägert. Mit 10 Textfig. u. 2 lithogr. Taf. Leipzig 1895, Teubner. (V, 66 S. Gr. 8⁰.) 2 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 420.

Kohlrausch, Dr. F., Prof. Leitfaden der praktischen Pbysik, mit einem Anhange: Das absolute Maasssystem. 8. Anfl. (Gr. 8⁰, XXIV, 492 S., mit Fig.) Leipzig 1896, Teubner. Geb. in Leinw. 7 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessnngsw. 1896, S. 711.

Kommerell, Dr. V. Eine neue Formel für die mittlere Krümmnng und das Krümmungsmaass einer Fläche. Zeitschr. f. Matbematik u. Physik 1896, S. 123—126.

Krause, Dr. M., Prof. Theorie der doppeltperiodischen Fnnctionen einer veränderlichen Grösse. 1. Bd. Leipzig 1895, Tenbner. (Gr. 8⁰, VIII n. 328 S.) 12 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 659.

Levänen, S. Rechenquadrant zur beqnemen Ansführung arithmetischer und trigonometrischer Rechnungen. (8⁰, 19 S., mit dem Instrument.) Helsingfors 1896. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 128.

v. Lilienthal, R. Grundlagen einer Krümmungslehre der Curvenschaaren. Leipzig 1896. (Gr. 8⁰.) 6 Mk.

Markoff, A. Differenzenrechnung. Autorisirte deutsche Uebersetzung von T. Friesendorff und E. Prümm. Mit Vorwort von F. Klein. Leipzig 1896. (Gr. 8⁰.) 6 Mk.

Pascal, E. I determinanti, teoria ed applicazioni. Mailand 1897, Hoepli. (Kl. 8⁰, VIII u. 330 S.) 3 Lire. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 1843.

Person, B., Ing. Zur Bestimmung des Umfanges nnd der Fläche des Kreises mit Hilfe des Lineals und Zirkels. Centralblatt der Bauverwaltung 1896, S. 448.

Pozzi, G., Ing. Applicazioni del regolo calcolatore Mannheim mediante l'introduzione di nuove scale logaritmiche. Il Politecnico 1896, S. 677—684.

Puller, Ingenieur. Bestimmung der Näherungswerthe von Wurzeln aus nnmerischen Zahlen. Zeitschr. f. Vermessnngsw. 1896, S. 263–267.

Seyfert, Oberlandmesser. Tafeln znr Berechnung der Sinus- und Cosinus-Producte. Breslau 1895.

Spieker, Dr. Th., Prof. Lehrhnch der Stereometrie mit Uebungsaufgaben für höhere Lehranstalten. Mit in den Text gedruckten Holzschnitten. Potsdam 1895, Stein. (8⁰, 108 S.) 1,60 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralhlatt 1896, S. 299.

Warburg, E. Lehrbuch der Experimentalphysik. Für Studirende. Freihurg i. B. 1893, J. C. Mohr (P. Sieheck). (Gr. 8⁰, XX u. 381 S., mit 403 Originalabbild.) 7,60 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitnng 1896, S. 632.

Weber, H., Prof. Lehrbuch der Algehra. 2 Bd. (Schluss.) Brannschweig 1896, Vieweg & Sohn. (Gr. 8, XIV u. 796 S.) 20 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 1667.

Wijthoff, A. G. Het rekenkwadrant van Dr. S. Levänen. Aus „de Natuur". Tijdschrift vor Kadaster en Landmeetkunde 1896, S. 181—189 und 1 Tafel.

Wilski, P. Die Bezeichnungsweise der Winkelgrössen. Zeitschr. f. Vermessnngsw. 1896, S. 175—182.

Winkelmann, Dr. A., Prof. Handhuch der Physik. Unter Mitwirkung vieler Fachgenossen hrsg. Mit 128 Abhild., Inhaltsühersicht u. Namenregister. Lieferung 25—30. Zweiter Band, 2. Ahtheilung. Breslau 1895/96, Trewendt. (Lex. 8⁰, VI, LV u. S. 113—887.) Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 1148.

Zeuthen, H. G., Prof. Geschichte der Mathematik im Alterthum und im Mittelalter. Kopenhagen 1896, A. F. Köst & Sohn. (8⁰, 342 S.) Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 26; d. Deutschen Literatnrzeitung 1896, S. 437.

Zimmermann, L. Rechentafeln, welche die Producte aller Zahlen unter 10 000 mit allen Zahlen his 100 enthalten. Grosse Ausgabe. Liehenwerda 1896, R. Reiss. (205 S.) Eleg. geh. 5 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1896, S. 241; d. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1896, S. 110; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 703.

4. Allgemeine Instrumentenkunde, Maasse; Optik.

Aimo. Ohservations sur les errenrs cansées par les variations de températnre dans les instrnments géodésiques. Comptes rendus Bd. 122, S. 1323—1326.

Baggi, V., Ing. Il livello distanziometro da pendio del Sig. J. Short. Rivista di Topografia e Catasto 1896, Bd. IX, S. 61—64, 73—80 u. 1 Tafel.

Barr und *Stroud.* Ueber Entfernungsmesser. Engineering 1896, 61. Bd., S. 232 u. 264. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 249.

Berghaus, Dr. A. Universal-Theilapparat. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 25—26.

Berkhout, D. A. De stang- of bijl-planimeter. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1896, S. 86—88, 178—180.

Biese, A. C. Theorie der Fernrohre mit continuirlich variabler Vergrösserung. (Lex.-8°, 29 S., mit Fig.) Berlin, Füssinger. 2 Mk.

Cavani, F. Il cannocchiale anallatico del Porro ad anallatismo centrale. Memorie della R. Accademia delle scienze dell' Istitnto di Bologna 1893, III. Bd., S. 371—392. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1893 u. 1894 (gedr. 1897), Bd. XXV, S. 1664.

Cerri, Ing. Teoria generale degli squadri a riflessione. Il Politecnico 1896, S. 44—55, 93—104, 178—185 und Taf. 2, 4, 8—9.

Charlier, C. V. L. Entwurf einer analytischen Theorie zur Construction von astronomischen und photographischen Objectiven. Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft 1896, S. 266—278.

Czapski, Dr. S. Ueber neue Arten von Fernrohren, insbesondere für den Handgebrauch. Vortrag, gehalten in der Sitzung des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleisses am 7. Januar 1895. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 1—3, 11—14, 21—23, 31—34, 41—43, 51—55.

... Das Mikroskop. Centralzeitung für Optik und Mechanik 1896, S. 191—194, 201—204.

... Die Linse. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 62—66.

Eichholtz, Th., Landmesser. Maassstab mit auswechselbaren Füssen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 413—415, 512.

... Emploi de l'Equerre à réflexion pour mesurer les hauteurs. Journal des Géomètres-Experts 1896, S. 439—442.

Ertel, T. & Sohn. Neigungsmesser. D. R.-G.-M. Nr. 48809. Centralzeitung für Optik und Mechanik 1896, S. 211—212.

Gallop, E. G. On the cardinal points of an optical instrument. The Messenger of Mathematics. (London and Cambridge) 1893, Bd. XXIII, S. 81—88. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1893 u. 1894 (gedr. 1897), Bd. XXV, S. 1663.

v. Geldern. The cyclotomic transit by Adolph Lietz. Industr. and Iron Bd. 20, S. 263; Engg. News Bd. 35, S. 180.

Gentilli, A., Docent. Das Beil-Planimeter. Schweizerische Bauzeitung 1896, 28. Bd., S. 61—64.

Goerz, C. P. Goerz' Sectoren-Verschluss für Moment- und Zeitanfnahmen. D. R.-P. Nr. 79541. Centralzeitnng für Optik und Mechanik 1896, S. 222—223.

Goerz' nenes Doppelobjectiv. Centralzeitung f. Optik u. Mechanik 1896 S. 131—132.

Goodman's Hatchet-Planimeter. Engineering 1896, 62. Bd., S. 255. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrnmentenk. 1896, S. 309.

Hamann, J., Landmesser. Ueber das Stangenplanimeter, insbesondere ein Stangenplanimeter mit Rolle. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 643—650.

Hammer, E., Prof. Das Hamann'sche Polarplanimeter. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1896, S. 361—366.

— Der Heyde'sche Theodolit ohne Theilkreis und ohne Nonien. Zeitschrift für Instrnmentenknnde 1896, S. 289—291.

— Ein nener Messlatten-Rednctor. Zeitschr. f. Vermessnngsw. 1896, S. 665—671.

Hell, F. und *Hofmann, J.* Winkeltheiler. D. R.-P. Nr. 79794. Centralzeitnng für Optik u. Mechanik 1896, S. 16.

Hermans. Le sextant. Annales des Travaux pnbl. de Belg. 2. Série, Bd. I, S. 41.

Heyde. Ein nener Theodolit ohne Kreistheilung und Nonien. Centralzeitung für Optik und Mechanik 1896, S. 231—232. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 652—653.

Hüser, Oberlandmesser. Das Mönkemöller'sche Planimeter. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 443—444.

Jäderin, E., och *Lindeberg, K.* Komparationer emellan Sveriges Meterprototyp och tre Statens Institutioner tillhöriga hufvudlikare och Normalmatt. Stockholm (Vet.-Acad. Handl.) 1895. (Gr. 4⁰, 84 S.) 5 Mark.

Jorio, C., Ing. Un nuovo tipo di livello. Rivista di Topografia e Catasto 1896, Bd. IX, S. 81—87.

Kerber, A. Beiträge zur Dioptrik. 2. Heft. (Gr. 8⁰, 16 S. mit 5 Fig.) Leipzig 1896, G. Fock in Comm. 0,50 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 320.

Kohlmorgen, O., Regierungsbaumeister. Das Planintegrimeter, ein Instrument zum Messen von Curvenlängen und von Flächen. D. R.-P. Nr. 90150. Zeitschrift für Instrumentenknnde 1896, S. 333—337.

Krayl, H., Geometer. Ein neuer Messlatten-Reductor. D. R.-G.-M. Nr. 56867. Mittheilnngen des Württembergischen Geometer-Vereins 1896, S. 110—114.

Kuhfahl, H., Zur Theorie der Linsen und der dioptrischen Instrumente. Zeitschr. für den physik. u. chem. Unterricht 1894, VII. Bd., S. 247—248.

... Messinstrnmente ans dem math.-mech. Institute von T. Ertel & Sohn in München. I. Kleiner Theodolit neuester Construction. II. Taschen-Nivellir-Instrument neuester Construction. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 81—82.

Nippa, Landmesser. Ueber die Verschiebungen von Alhidade gegen Limbus bei den Repetitionstheododiten französischer Form. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 675—684.

von Pechmann, Freiherr. Entfernnngsmesser. D. R.-P. Nr. 85741. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 153—155.

... Prytz'sches Planimeter, Neuernngen. Engineering 1896, 61. Bd., S. 167. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 183.

Rayet, G., Note sur l'élimination de l'erreur d'excentricité des cercles gradués. Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux 1894, IV. Bd., S. 157—163. Bespr. in d. Jahrhuch über die Fortschritte der Mathematik 1893 u. 1894 (gedr. 1897), Bd. XXV, S. 1843.

Reichelt, C. F. Der Schuhert'sche Universal-Maassstah. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 176—177.

Roubicek, Ingenieur. Ein praktischer Gefällmesser uud dessen Anwendung bei Tracirungen. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 241.

Scheel, Dr. K. Ueber Theilmaschinen der Firma Sommer & Runge. Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1896, S. 321—329.

Scheibner, W. Ueber die Herschel'sche Bedingung für die Construction von Objectiven. Astronomische Nachrichten 1896, Bd. 139, S. 193—200.

Schroeder, Dr. H. Ueher chromatische Homofocallinsen und über meine chromatische Planparallelplatte. Photogr. Mitth. 1896, 33. Bd., S. 5. u. 22. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrnmentenk. 1896, S. 280.

— Ueber katadioptrische Teleskope und über eine nene Construction derselben. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 101—104.

Soler, E. Sul cannocchiale ridotto. Il Politecnico 1896, S. 514—519.

Stadthagen, Dr. H. Die Genauigkeit der Pointirung bei Längenmaassvergleichungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 168—175.

— Die persönliche Gleichung hei Längenmaassvergleichungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 103—108.

Stanley, W. E. Snrveying and Levelling Instrnments, theoretically and practically described. 2. edition. London 1895. (8^0, 572 S., mit Illustrationen.) Geh. 7,80 Mk.

— Surveying instruments: Lister's Inclinometer Theodolite and Stanley's Gradiometer. Engineering 1896, Bd. 61, S. 631.

Strehl, K., Gymnasiallehrer. Der Lickrefractor auf seine Farbenabweichung optisch-kritisch untersucht. Centralzeitnng für Optik u. Mechanik 1896, S. 3—5, 14.

Strehl, K., Gymnasiallehrer. Ueber die Berechnung der Objective. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 23—25.

... Telemetro Pavese. Il Politecnico 1896, S. 56—59.

Thiesen, M., Scheel, K. und *Sell, J.* Untersuchungen über die thermische Ausdehnnng von festen und tropfbarflüssigen Körpern. Wissenschaftl. Abh. d. Physik.-Techn. Reichsanstalt 1895, 2. Bd., S. 73—184, und Zeitschrift für Instrumentenkunde 1896, S. 49—58.

Weber, J. H. Universalwaage. (Setzwaage, Senkel und Winkelmesser.) D. R.-G.-M. Nr. 41605. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 182—183.

Wetzelsberger, F. Vorrichtung zum Messen der Neigung von Ebenen. D. R.-G.-M. Nr. 48677. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 43—44.

5. Flächenbestimmung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches. markscheiderische Messungen.

Gattoni, V. Ing. ed Prof. Sulla Divisione dei Terreni, Note ed esempli. Memoria letta alla Associazione dei Geometri di Terra di Lavoro, nelle sedute degli 11 e 14 Gennaio 1896. Caserta 1896.

Geigel, Regierungsrath a. D. Die Grundbücher, Vortrag. Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Ver. 1896, S. 14—22.

Hellmich, M. Ueber die Absteckung von Brechpunkten in Wegen und Gräben sowie sonstigen schmalen, parallel begrenzten Parzellen Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 436—442.

Holthuizen, W. De vernieuwing der bijbladen. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1896, S. 136—145.

Koll, O., Prof. Die Aufstellnng genereller Wegeprojecte und die Absteckung der projectirten Wegelinien im Felde. Vortrag. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1896, S. 90—98.

Nagel, Prof. Dr. Ueber die nothwendige Beschaffenheit von Plänen, die als Beweismittel znr Entscheidung von Grenzstreitigkeiten dienen sollen. Vortrag auf der 20. Hauptversammlnng des Dentschen Geometer-Vereins zu Dresden. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 600—607; Der Civilingenieur 1896, S. 457—470.

Russell, A. und *Powles, H. H. P.* Ein neuer Integrator. The Engineer 1896, S. 83. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 119.

Ségard, V., Géomètre. Division des quadrilatères. Journal des Géomètres 1896, S. 87—93.

Strecker, Dr. W., Prof. Das Wesen und die Bedeutung der Kulturtechnik. Antrittsvorlesung. Dresden 1896, G. Schönfeld. (20 S.) 60 Pfg. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1896, S. 162.

Tapla, Th. Die Messtischpraxis. Leitfaden für eine rationelle Durchführnng der wichtigsten Messtisch-Operationen. (Gr. 8°, IV und

31 S., mit 5 lith. Taf.) Leipzig und Wien 1896, Fr. Deuticke. 1,50 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrnmentenk. 1896, S. 256.

Uhlich, P., Prof. Beiträge znr Orientirungsübertragung durch einen seigeren Schacht. Zeitschr. f. Vermessnngsw. 1896, S. 113—122.

— Kritische Betrachtungen über Lothnngen in einem seigeren Schachte. Sonderabdrnck aus dem Jahrbuch für das Berg- nnd Hüttenwesen im Königreiche Sachsen auf das Jahr 1896, Freiberg in Sachsen 1896, Ernst Manckisch.

6. Triangulirung und Polygonisirung.

Dresdener Stadtvermessungsamt. Das Vermessnngswesen der Königlichen Haupt- nnd Residenzstadt Dresden. Die Triangulationen I., II., III. Ordnnng, im Anftrage des Rathes zu Dresden bearbeitet. Mit 3 Tafeln und 36 in den Text gedruckten Fignren. Dresden 1896, W. Bänsch. (4°, 191 S.)

Jurisch, M. Ein nenes geometrisches Problem. Festlegung von drei Punkten gegen zwei gegebene Punkte. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 273—277.

Lorillot, E., Géomètre. Topographie de précision. Application des coordonnées. Journal des Géomètres 1896, S. 164—165, 184—185, 196—197, 219—222 und 2 Beilagen.

Mouroux, A., Géomètre. Application des coordonnées: 1. Rednction des angles au centre du signal. 2. Calcul des triangles avec angles moyens compensés pour accorder les tours d'horizon et les bases. 3. Calcnl des coordonnées rectangulaires. 4. Tablean des coordonnées. 5. Comparaison des résultats obtenns par les géomètres E. Lorillot et A. Mouronx. Jonrnal des Géomètres 1896, S. 251—263.

— Notice succinte sur les méthodes employées ou à employer pour déterminer la position des points trigonométriqnes d'une triangulation. Journal des Géomètres 1896, S. 241—250.

Reina, V. Triangolazione della città di Roma. Rivista di Topografia e Catasto 1896, Bd. IX, S. 27—31, 33—37, 54—60 nnd 1 Tafel.

Sanfilippo, J. Snll' orientamento di poligonali sotterane. Rivista di Topografia e Catasto 1895/96, Bd. VIII, S. 187—189.

Sossna, H. Die Anfgabe der beiden Punktpaare in ihrer örtlichen Answahl und rechnerischen Behandlung mittelst Maschine und nnmerisch-trigonometrischer Hilfstafel. Zeitschr. f. Vermessnngsw. 1896, S. 361—365.

— Anflösung des einfachen Rückwärtseinschnitts mittelst Rechenmaschine und nnmerisch-trigonometrischer Tafel. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 269—272, 288, 471—472.

Tranchart, A. De la répartition des erreurs de fermeture admissibles dans les cheminements. Journal des Géomètres 1896, S. 16—18.

7. Nivellirung.

Bagnall. Long-distance Levelling. Min. of Proc. Bd. 121, S. 152.

Biret, V., Géomètre-expert. Étude sur l'établissement du carnet de nivellement pour les projets de routes et allées. Journal des Géomètres 1896, S. 137—142.

Lallemand, Ch., Ingénieur en chef. L'erreur de réfraction dans le nivellement géométrique. Rivista di Topografia e Catasto 1897, Bd. IX, S. 97—108, 113—125, 141—142.

— Rapport snr les travanx dn service du Nivellement général de la France en 1895, suivi de deux notes snr le role des erreurs systématiques dans les nivellements de précision et sur le degré de stabilité des piquets employés comme repères provisoires dans ces opérations. Extrait des Comptes-Rendus de la Onzième Conférence générale de l'Association géodésiqne internationale, tenue à Berlin en octobre 1895. Neuchatel 1896. Imprimerie Attinger Frères.

— Snr l'erreur de réfraction dans le nivellement géométrique. Comptes rendus 1896, 123. Bd., S. 222—225 u. 297—301. Auch besonders gedr. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 308.

— Sur la stabilité des piqnets employés comme repères provisoires dans les nivellements de précision. Comptes rendus 1896, 123. Bd., S. 457—460.

— Sur le rôle des erreurs systématiques dans les nivellements de précision. Comptes rendns 1896, 123. Bd., S. 410—415.

Landesaufnahme, Kgl. preuss. Nivellementsergebnisse der trigonometrischen Abtheilung. 1. n. 2. Heft. (8^0.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Kart. je 1 Mk. 1. Prov. Ostpreussen. Mit Uebersichtsblättern. (IV u. 63 S.) — 2. Prov. Westpreussen. Mit 3 Uebersichtsblättern. (IV u. 56 S.) Ebenso 3. Heft: Pommern und 6. Heft: Posen Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 542.

Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Kgl. preuss. Die Veröffentlichungen des Bureaus für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen. Berlin 1896, Selbstverlag. Nr. 16. Einschaltnngen in das Präcisions-Nivellement der Oder von der Oppamündung bis Nipperwiese. 0,65 Mk. Nr. 17. Präcisions-Nivellement der Unstrut von Sachsenburg bis zur Mündung, der Saale von Gr.-Heringen bis zur Mündung und der Mulde von Bitterfeld bis zur Mündung. 3,75 Mk. Nr. 18. Präcisions-Nivellement der Weichsel. Zweite Mittheilung. 1,50 Mk. Nr. 19. Höhen über N. N. von Festpunkten und Pegeln an Wasserstrassen. 1. Heft. Die Oder von der Oppamündung bis Nipperwiese. 1 Mk.

8. Trigonometrische Höhenmessung, Refractionstheorie.

Ekama, H. Réfraction dans l'atmosphère. Journal de phys. 1893 (3), II. Bd., S. 74—76. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1893 u. 1894 (gedr. 1897), Bd. XXV, S. 1658.

Fabry, L. La Visibilité géographique. (Gr. 8⁰, 28 S.) Sep.-Abdr. aus dem Bulletin de la Société de Géographie de Marseille 1896. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literatnrber. S. 141.

Reina, V. e *Cicconetti, G.* Ricerche snl coefficiente di rifrazione terrestre eseguite in Roma nel 1895. Roma 1896, Tipografia della R. Accademia dei lincei.

9. Barometrische Höhenmessung, Meteorologie.

Arendt, Th. Die Bestimmung des Wasserdampfgehaltes der Atmosphäre anf Grund spektroskopischer Messungen. Meteorolog. Zeitschrift 1896, S. 376—390.

Barus, C. Ueber Aneroidspiralen. Americ. Journ. of science 1896 (4), 1. Bd., S. 115. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 253.

Bosnisch-Hercegovinische Landesregierung. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen der Laudesstationen in Bosnien-Hercegovina im Jahre 1894. Wien 1895, Hof- nnd Staatsdruckerei. (XII u. 112 S., 2 Taf., 1 Karte, 13 Doppelbl. mit Curven.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literatnrbericht S. (15).

Edelmann, O. Psychrometrische Stndien und Beiträge. Meteorolog. Zeitschr. 1896, S. 325—347 u. 2 Taf. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 371.

Ekholm, N. Einige Bemerkungen über die Abnahme der Temperatur mit der Höhe in der freien Atmosphäre. Meteorolog. Zeitschr. 1896, S. 480—483.

Grützmacher, Fr. Ueber Thermometer mit variabler Quecksilberfüllung. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1896, S. 171—178, 200—202.

Halm, J. Versuch einer theoretischen Darstellung des täglichen Ganges der Lnfttemperatur. Halle (Leipzig, W. Engelmann in Comm.) 1895. (4⁰. 53 S.) 3 Mk. Sep.-Abdr. ans d. Nova Acta d. Leopold. Carol. Akad., Bd. V. LXVII. Nr. 2. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturbericht S. (17).

Hammer, E., Prof. Zwei Hilfsmittel znr Berechnung barometrisch gemessener Höhennnterschiede mit Benutzung von Höhenstufen. Zeitschrift für Instrnmentenknnde 1896, S. 161—167.

Hann, Dr. J., Prof. Der tägliche Gang des Barometers an heitern und trüben Tagen, namentlich anf Berggipfeln. Sitzungsber. d. Akademie d. Wissensch. in Wien 1895, Mathem.-naturwissensch. Classe, Bd. CIX, Abth. IIa. Bespr. in Petermann's Mittheilnngen 1896, Literaturbericht S. 72.

Hildebrandsson, H., Riggenbach, A., Teisserenc de Bort, L. Internationaler Wolkenatlas. Paris 1896, Gauthier-Villars et fils. (14 Tafeln u. 30 Seiten.) Text in drei Sprachen (franz., engl., dentsch). Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturbericht S. (63).

Hoppe, E. Einfluss der Freilandvegetation und Bodenbedeckung auf die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Mitth. a. d. forstlichen Versuchswesen Oesterreichs XX, Wien 1895. (8°. 59 S. u. 1 Taf.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturbericht S. (41).

Jahrbuch des königl. sächs. meteorologischen Institutes 1894. XII. Jahrg. 2. Hälfte oder 3. Abth. (Gr. 4°) Chemnitz, M. Bülz in Comm. 10 Mk.

2. Bericht über die Thätigkeit im königl. sächs. meteorol. Institut f. d. J. 1894. Mit 6 Anhäng. u. 4 Tafeln. XII. Jahrg. 1894. Hrsg. v. Dir. Prof. Dr. P. Schreiber. (81 S.) 1895. XIII. Jahrg. In 3 Abtheil. (Gr. 4°.) 20 Mk.

1. Ergebnisse d. meteorolog. Beobachtungen an 12 Stationen II. Ordn. im J. 1895. Zugleich Deutsches meteorolog. Jahrbuch f. 1895, Beobachtungssystem des Königr. Sachsen. Hrsg. v. Dir. Prof. Dr. P. Schreiber. (79 S.)

Jordan, Dr. W., Prof. Barometrische Höhentafeln für Tiefland und für grosse Höhen. (Gr. 8°, VIII u. 48 S.) Hannover 1896, Helwing. 2 Mk. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 70; d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1896, S. 59; d. Mittheilungen d. Württemberg. Geometer-Ver. 1896, S. 51; d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturbericht S. (69); d. Literar. Centralblatt 1896, S. 939; d. Zeitschr. d. Archit.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1896, S. 341.

Kayser, E. Wolkenhöhenmessungen. Schriften der naturf. Ges. in Danzig. N. F. 1895, Bd. IX. Heft 1. (8°. 68 S. u. 5 Taf.) Sep.-Abdr. Leipzig, Engelmann in Comm. 2 Mk. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturbericht S. (29).

Köppen, Dr. W. Einfluss des Mondes auf die Isobarentypen. Vorläufige Mittheilung. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1896, S. 170—172.

Kostlivy, Dr. St. Namen- und Sachregister zu den Bänden I—XX, 1866—1885 der Zeitschrift der Oesterr. Gesellschaft für Meteorologie. Wien 1896, Commissionsverlag von E. Hölzel. (Gr. 8°. 152 S.) 4,50 Mk. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturbericht S. (69).

Marchis, L. Sur les déformations permanentes du verre et le déplacement du zéro des thermomètres. Comptes rendus 1896, 123. Bd., S. 799—801.

— Ueber ein Thermometer mit unveräuderlichem Nullpunkt. Journal de phys. 1895, (3) 4. Bd., S. 217. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 59.

Mazelle, E. Beitrag zur Bestimmung des täglichen Ganges der Veränderlichkeit der Lufttemperatur. Wien 1895. (8°. 68 S.) S.-A. Denkschrift d. mathem.-naturw. Classe d. Kais. Akad. d. Wissensch. Bd. CIV. Bespr. in der Meteorolog. Zeitschrift 1896, Literaturbericht S. (39).

Meteorologisches Institut, Königl. preuss. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordng. im Jahre 1895, zugleich deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1895, Beobachtungssystem des Königr. Preussen und beuachbarter Staaten 1. u. 2. Heft. (Gr. 4°. 98 S.) Berlin, A. Asher & Co. Je 2,50 Mk.

Pernter, J. M. Ueber die Häufigkeit, die Dauer und die meteorolog. Eigenschaften des Föhns in Innsbruck. Sitzuugsber. d. Akad. d. Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Cl. 1895, Bd. CIV, Abth.IIa. Auch separ. gedr. Wien 1895 (8°. 35 S.)

— Die allgemeine Luftdruckvertheilung und die Gradienten bei Föhn. Ebenda, Bd. CV, Abth. IIa. S. 117—137. (8°. 21 S. u. 1 Karte.) Beide Abhandl. sind bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturbericht S. (45).

Pettersson, O. Ueber die Beziehungen zwischen hydrographischen und meteorologischen Phänomenen. Meteorolog. Zeitschr. 1896, S. 285—318.

Pjewzow, M. W. Das barometrische Nivelliren. Sapiski der Kais. Russ. Geogr. Gesellsch., Geogr. Abth. 1895, Bd. XXIX, Nr. 2. (In russischer Sprache.) Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 140.

Prytz, K. Quecksilber-Normalbarometer ohne Fernrohrablesung. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1896, S. 178—181.

Schubert, Dr. Ein Schleuder-Thermometer und -Psychrometer. Zeitschrift für Instrumenteukunde 1896, S. 329—332.

Shields, J. Mechanische Ermittlung der Temperaturcorrection eines Barometers. Phil. Mag. 1896 (5) 41. Bd., S. 406. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 219.

Svenson, A. Experimentelle Untersuchung des Assmann'schen Psychrometers. Meteorologische Zeitschr. 1896, S. 201—214.

10. Tachymetrie und zugehörige Instrumente, Photogrammetrie.

Baggi, V. Un unovo tacheometro autoriduttore. Rivista di Topografia e Catasto 1896, Bd. IX, S. 17—26, 42—48. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumeutenk. 1896, S. 340.

Boccardo, E., Ing. Stadia a doppia graduazione. Rivista di Topografia e Catasto 1896/97, Bd. IX, S. 136—138.

Chevrier, P. Tachéomètre de précision. Journal des Géomètres 1896, S. 50—52.

Deville, E. Photographic Surveying, iucluding the Elements of Descriptive Geometry and Perspective. Ottawa 1895, Government Printing Office. Bespr. in Petermaun's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 68.

Dolezal, E., Prof. Encyklopädie der Photographie. Heft 22. Die Anweudung der Photographie in der praktischen Messkunst. Mit

31 Figuren im Text und 3 Tafeln. Halle a. S. 1896, W. Knapp. 4 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 188 d. Centralblatt d. Banverwaltnng 1896, S. 568.

Finsterwalder, Dr. S. Zur photogrammetrischen Praxis. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 225—240. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 140.

Hammer, E., Prof. Zur Praxis der Messband-Bussolenzüge. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 161—168.

Jordan, Dr. W., Prof. Tachymeter mit Celluloid-Höhenbogen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 14—19. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 308.

Koch, F. W. Die Messtisch-Tachymetrie. (20 S. Fol. autogr., mit 3 Zeichnungen.) Darmstadt 1895. Bespr. in der Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 223.

Koppe, Dr. C., Prof. Photogrammetrie und Internationale Wolkenmessung. (Gr. 8°, X und 108 S., mit Abbildungen und 5 Tafeln.) Braunschweig 1896, Vieweg. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 69; in d. Zeitschr. d. Archit.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1896, S. 586; d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturbericht S. (39); d. Zeitschr. f Instrumentenk. 1896, S. 160.

— Photogrammetrische Studien und deren Verwerthung bei den Vorarbeiten für eine Jungfraubahn. Schweizerische Bauzeitung 1896, 27. Bd., S. 160—161, 169—172, 179—180. Die photogrammetrischen Aufnahmen für die Jungfraubahn ebendas. S. 83—87, 89—91.

Laussedat, A. Emploi de la photographie dans les reconnaissances topographiques. Journal des Géomètres-Experts 1896, S. 53—64, 76—89, 97—105.

— Note sur les levers photographiqnes exécutés en 1894 par les Ingénienrs canadiens et le Service du C. und G. S. Comptes rendus 1895, 120. Bd., S. 1246—1249. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literatnrbericht S. 7.

... Neigungsmesser von Ertel & Sohn in München. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnw. 1896, S. 226.

van Ornum. A method of making river surveys by stadia exclusively. Journal of the Association of Engineering Societies 1895, S. 219—224.

Petzold, M., Prof. Der Sangnet'sche Tachymeter. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 144—147.

— Die Smith'schen Untersuchungen mit dem Ocularfadendistanzmesser. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 659—665.

— Einige Versuche mit dem Sanguet'schen Tachymeter. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 700—703.

Pozzi, G., Ing. Regolo calcolatore Mannheim modificato per i calcoli tacheometrici. Rivista di Topografia e Catasto 1896, Bd. IX, S. 70—73.

Puller, E., Ing. Eine nene Form des Tachymeter-Schiebers. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 20—22.

— Kreistachymeter von Puller-Breithanpt. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 291—292.

— Zur Geschichte der Schiebetachymeter. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 375—376.

Reina, V. Una nnova forma di tacheometro ridnttore. Rivista di Topografia e Catasto 1896, Bd. IX, S. 65—70.

Rosenmund, M., Ing. Untersnchnngen über die Anwendnng des photogrammetrischen Verfahrens für topographische Aufnahmen. Bericht an das eidgenössische topographische Bnrean. Bern 1896. Haller'sche Buchdruckerei (Fritz Haller & Co.)

Wislicenus, G., Capt.-Lieut. a. D. Photographische Küstenvermessung. Nach einem Aufsatze von Prof. J. Thuolet in der „Revne Maritime et Coloniale" (Decemberheft 1895). Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1896, S. 230—235.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Jordan'schen Theorie des Maximalfehlers;

von **Dr. Ad. Blümcke,** Kgl. Reallehrer in Nürnberg.

Die zuletzt angestellte Betrachtnng *) gestattet, für den Maximalfehler Näherungswerthe zu berechnen.

Da nämlich $\log\left[\left(1-\frac{\varepsilon_1^2}{M_n^2}\right)\left(1-\frac{\varepsilon_2^2}{M_n^2}\right)\left(1-\frac{\varepsilon_3^2}{M_n^2}\right).....\right]$

$$= -(n+1)\frac{[\varepsilon^2]}{M_n^2}\left(1+\frac{1}{2}\frac{3}{2n+7}+\frac{1}{3}\frac{3\cdot 5}{(2n+7)(2n+9)}\right.$$

$$\left.+\frac{1}{3}\frac{3\cdot 5\cdot 7}{(2n+7)(2n+9)(2n+11)}+\ldots\right)$$

oder auch, wenn noch zugleich die Reihe in der Klammer mit $J(n)$ bezeichnet wird,

$$= \log e^{-(n+1)\frac{[\varepsilon^2]}{M_n^2}\cdot J(n)},$$

so ist die Wahrscheinlichkeit für das Zusammentreffen aller ε proportional dem Ausdruck

$$\left[\frac{1}{2}\frac{3\cdot 5\cdot 7.....(2n+1)}{2\cdot 4\cdot 6.....(2n)}\cdot\frac{(2n+3)}{(2n+2)}\cdot\frac{1}{M_n}\right]^p \cdot e^{-(n+1)\frac{[\varepsilon]}{M_n^2}J(n)}$$

wo p wie schon bemerkt die Anzahl der ε ist.

*) Diese Zeitschrift, 1897, S. 51—54.

Nach dem Gauss'schen Fehlergesetz hängt diese Wahrscheinlichkeit in derselben Weise ab von folgendem Ausdrnck

$$\left(\frac{h}{\sqrt{\pi}}\right)^p \cdot e^{-h^2[\varepsilon^2]}$$

Nun ist von Jordan **) gezeigt, dass für $n = \infty$

$$\frac{1}{2}\,\frac{3.\ 5.\ 7\ \ldots\ldots\ (2n+1)\ (2n+3)}{2.\ 4.\ 6\ \ldots\ldots\ 2n\ .\ (2n+2)}\,\frac{1}{M_n} = \frac{h}{\sqrt{\pi}}$$

ferner ist leicht einzusehen, dass für $n = \infty$

$$e^{-(n+1)\frac{[\varepsilon^2]}{M_n^2}J(n)} = e^{-h^2[\varepsilon^2]},$$

denn in der ersten Arbeit wurde bereits erwähnt, dass für $B = -\frac{1}{n+1} = 0$ die Constante $A = \frac{M_n^2}{n+1}$ der Differentialgleichung $\frac{dy}{dx} = -y\frac{2x}{A+Bx^2}$ in das Ganss'sche $\frac{1}{h^2}$ übergeht, ausserdem sieht man nnmittelbar, dass für $n = \infty$ $J(n) = 1$ wird.

Setzen wir nun die beiden von n abhängigen Ausdrücke ihren Grenzwerthen gleich, so erhalten wir, wenn noch h^2 dnrch $\frac{1}{2m^2}$ ersetzt wird, folgende Näherngswerthe

$$M_n^2 = 2\pi\left[\frac{1}{2}\cdot\frac{3.\ 5.\ 7\ \ldots\ldots\ 2(n+1)\ (2n+3)}{2.\ 4.\ 6\ \ldots\ldots\ 2n\ .\ (2n+2)}\right]^2 \cdot m^2 \qquad (1)$$

$$M_n^2 = 2\ (n+1)\ J(n)\cdot m^2 \qquad (2)$$

für $n = 1$ erhalten wir nach der ersten Formel

$M_{n=1}^2 = 5{,}52\ m^2$; nach der zweiten, weil $J(1) = 1{,}26$

$M_{n=1}^2 = 5{,}04\ m^2$ nnd

$M_{n=1} = 2{,}35\cdot m$ bezw. $M_{n=1} = 2{,}24\cdot m$, die Jordan'sche strenge Berechnung giebt $M_{n=1}^2 = 7\cdot m^2$ oder $M_{n=1} = 2{,}65\ m$,

für $n = 2$ ergiebt sich nach der ersten Formel

$M_{n=2} = 2{,}74\ m$; nach der zweiten $M_{n=2} = 2{,}67\ m$; $(J(2) = 1{,}19)$, nach Jordan ist $M_{n=2} = 3\ m$,

für $n = 3$ ist nach der ersten Formel

$M_{n=3} = 3{,}08\ m$; nach der zweiten $M_{n=3} = 3{,}05\ m$; $(J(3) = 1{,}15)$, nach Jordan ist $M_{n=3} = 3{,}32\ m$.

Man sieht, dass die nach den Näherngsformeln (1) und (2) berechneten Werthe durchweg etwas kleiner sind, als die von Jordan erhaltenen; während sie unter sich etwas besser stimmen. Immerhin ist jedoch die Uebereinstimmng nicht unbefriedigend.

---

*) Jordan, Handbuch der Vermessungsknnde I. Band, 4. Auflage, 1895, Seite 463.

Kleinere Mittheilung.

Antike Landkarte von Palästina.

Wohl die interesanteste und werthvollste Landkarte aus dem hohen Alterthum ist in diesen Monaten zu Madaba in Palästina entdeckt worden.

Einem Berichte des Inspectors Gatt zu Gaza entnehmen wir nachfolgenden Thathestand: Gelegentlich des Banes einer Kirche fanden die Griechen einen Mosaikhoden, der ursprünglich wohl 280 Quadratmeter umfasste, wovon heute nur noch 18 übrig sind. Dieser Mosaikboden bildete eine geographische Karte von Palästina, vom Berge Libanon bis nach Aegypten, vom Mittelmeere bis nach Mesopotamien.

Die Zeichnung ist sehr genau, die Farben sind natürlich. Hochinteressant sind die einzelnen Partien: Man sieht noch ein Stück des Jordanflusses, in dem Fische schwimmen. Nordöstlich von Jericho führt eine Brücke über den Fluss. In der Jordansau verfolgt ein Löwe eine Gazelle. Auf dem Todten Meere erblickt man Segelschiffe; auf einer weiten Strecke Landes nehen dem Todten Meere sind zahlreiche Städte, darunter Jerusalem verzeichnet.

Der historische Werth dieser gewiss merkwürdigen Karte besteht hauptsächlich darin, dass nehen jeder Stadt der alte und neuere Name — der Urname und die präcisirte Bezeichnung — steht und dass wir Kenntniss von bisher ganz unhekannten Städten erhalten. Ausserdem sieht man die Berge von Moab, das Arnonthal, das Thal von Kerak, einen Theil von Aegypten mit mehreren Städten, darunter Tanis, einige Nilmündungen, das Sinaigehirge und ein Stück der Wüste Tih.

Im Allgemeinen giebt die Karte eine Darstellnng von Palästina zur Zeit der Römer und dürfte etwa 350 nach Christus angefertigt worden sein. Orte, die durch Thaten aus dem Leben Jesu oder durch Martyrien herühmt wurden, sind besonders hezeichnet. In den Kreisen der Palästinaforscher wird der Entdeckung ein grosses Interesse entgegengebracht.

Diese aus dem Hannoverschen Courier vom 21. Juli 1897, Ahendansgahe, entlehnte Mittheilung deutet auf einen so werthvollen Fnnd zur Urgeschichte der Geodäsie, dass wir sie hier ahgedruckt haben, ohgleich natürlich die Quellenangahe „Bericht des Inspectors Gatt zu Gaza“ für wissenschaftliche Zwecke ungenügend ist, zumal auch solche Zeitungsnotizen aus zweiter und dritter Hand zu stammen pflegen. Vielleicht ist einer der Leser unserer Zeitschrift in der Lage, dieser Sache näher nachzuforschen.

Bücherschau.

Curven-Tafeln zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit unter Druck liegender Bauwerke in Entwässerungs- und Bewässerungsgräben. (Durchlässe, Unterleitungen, Einlass- und Abfallkastenschleusen.) Zum Gebrauche beim Projectiren von Ent- und Bewässerungsanlagen bearbeitet von Ferd. Hürten, Königl. Oberlandmesser und Vorsteher des meliorations-technischen Bureaus der Königl. Generalcommission zu Münster i. W. Herausgegeben mit Unterstützung des Königl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten. Berlin 1897. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlag für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen S. W. Hedemannstr. 10.

Der Verfasser giebt auf 7 Tafeln für Längen der Banwerke von 2, 4, 6, 8, 10, 20, 30 m den Verlauf der Höhencurven h in Abständen von 10 cm für Röhrendurchmesser von 0,10 bis 1,05 m in Abständen von 5 mm und für Wassermengen von 0 bis 2500 l in Abständen von 2 l bei Wassermengen bis 300 l und von 10 l bei Wassermengen bis 2500 l, so dass man für zwei gegebene Grössen die dritte ablesen kann. Zwischen diesen durch Schnittlinien gegebenen Grenzen lassen sich genauere Ergebnisse noch leicht schätzen. Ebenso lassen sich die Ergebnisse für nicht den Tafeln entsprechende Längen der Bauwerke genau genug interpoliren. Nähere Erläuterungen über die Anwendung der Curventafeln finden sich im Werke selbst. Hier sei nur noch erwähnt, dass ausser den h Curven auch noch die Geschwindigkeitscurven für $v = 1$ m 2 m, 3 m und 4 m gegeben sind. Diese v Curven sollen nur eine allgemeine Uebersicht der Geschwindigkeiten geben, die Geschwindigkeit selbst wird bei Bedarf nach der Beziehung: Geschwindigkeit gleich Wassermenge durch Querschnitt ermittelt. Nur die Geschwindigkeitscurve für 1 m hat noch einen besonderen Zweck. Da für die Geschwindigkeit von 1 m Wassermenge und Querschnitt gleich werden, so können dieselben mit einander vertauscht werden. Diese Möglichkeit wird benutzt zur Interpolation der Querschnittsablesungen, welche in Abständen von 0,1 qm ebenfalls gegeben sind, aber als Quadratzahlen keinen gleichen Abstand haben und der Interpolation deshalb Schwierigkeiten bieten. Man projicirt deshalb den Durchschnittspunkt der gegebenen Massenlinie und der Höhencurve in horizontaler Richtung der Tafel (Linie der Rohrdurchmesser) auf die Geschwindigkeitscurve für 1 m und liest den Querschnitt an den proportionalen Wassermengenlinien ab.

Ferner sei noch auf eine werthvolle, dem Handbuch der Ingenieurwissenschaften (3. Bd., 1. Abth., 1. Hälfte, Seite 344) entnommene Tabelle der in der Secunde abzuführenden grössten Wassermengen für Flächen von 50 bis 300 ha aufmerksam gemacht.

Den Tafeln ist die Weisbach'sche Formel $v = \frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{1 + z + \lambda \cdot \frac{l}{4R}}}$ zu Grunde gelegt, worin R den bekannten hydraulischen Radius $= \frac{\text{Querschnitt}}{\text{Umfang}}$

bedeutet, und welche für jede Querschnittsform gültig ist. Bei kreisrundem Querschnitt wird $4R$ durch den Durchmesser d ersetzt. Wer viel nach dieser Formel zu rechnen hat, die nur eine Lösung durch Annäherung gestattet, da der Coefficient λ von dem zu berechnenden v abhängig ist, kann die Erleichterung begreifen, welche in diesen Tafeln gegeben ist, die ohne jede Rechnung das gesuchte Resultat sofort ergeben.

Dagegen ist die Anwendung der Tafeln für Bauwerke von rechteckigem Durchschnitt, wie sie der Verfasser an einem zufällig passenden Beispiele erläutert, nicht zulässig. Wenn es erlaubt wäre, einfach mit dem Querschnitte des Bauwerkes als Argument in die Tafeln zu gehen, dann würden alle Bauwerke von gleichem Quadratinhalte gleiche Wassermengen führen, folglich müsste ihre Geschwindigkeit und ihr hydraulischer Radius gleich sein, was nicht der Fall ist.

Aus diesem Grunde können die Tafeln nicht unmittelbar für Bauwerke mit anderen als kreisrunden Querschnitten angewendet werden, es bedarf vielmehr einer kleinen Umrechnung. Offenbar wird die Geschwindigkeit V gleich gross erhalten für einen kreisrunden und beliebigen Querschnitt, sobald der Durchmesser des Kreises gleich dem vierfachen Producte des hydraulischen Radius des sonst beliebigen Querschnittes ist. Das ergiebt sich unmittelbar aus der angeführten Weisbach'schen Formel. Wenn wir nun für einen Durchmesser $d = 4R$ aus den Tafeln die Wassermenge entnehmen und dieselbe mit dem Inhalte des Kreises dividiren, so erhalten wir die Geschwindigkeit, welche auch für den Querschnitt mit hydraulischem Radius R gültig ist. Die Multiplication derselben mit dem Querschnitte ergiebt die geführte Wassermenge.

Bei rechteckigem Querschnitt gelangen wir durch folgende Betrachtung zu einer Vereinfachung der Umrechnung. Ist die eine Seite des Rechteckes a, die zweite Seite $m\,a$, wobei m immer grösser als 1 ist, wenn a die kleinere Seite des Rechteckes bezeichnet, so ist der Querschnitt $m\,a^2$, der benutzte Umfang $2\,a\,(1+m)$ und $4R = \dfrac{4\,m\,a^2}{2\,a\,(1+m)}$

$= \dfrac{2\,m}{1+m} \cdot a = d.$

Der Inhalt des Kreises $\dfrac{d^2}{4} \cdot \pi$ ist demnach gleich $\dfrac{4\,m^2}{(1+m)^2} \dfrac{a^2}{4} \cdot \pi$ und das Verhältniss des rechteckigen Querschnittes zum Kreisinhalte

$$\frac{m\,a^2}{\dfrac{4\,m^2\,a^2\,\pi}{4\,(1+m)^2}} = \frac{(1+m)^2}{m \cdot \pi}.$$

Trägt man nun für beliebige Werthe m als Abscissen auf einer Hilfstafel die Werthe $u = \dfrac{2\,m}{1+m}$ und $p = \dfrac{(1+m)^2}{m\,\pi}$ ab und verbindet die Curvenpunkte zu einer Linie, so kann man die Werthe u und p für jeden Werth m entnehmen, erhält den Werth d_u aus $u\,a$, entnimmt den Hürten'schen Tafeln den Werth der Wassermenge W_d für d_u und das gegebene h und erhält den gesuchten Werth W aus $p\,W_d$.

Bei dem Hürten'schen Beispiele Seite VII oben ist $a = 0{,}7 \quad b = 0{,}8$ und $m = 1{,}143$, $u = 1{,}066$, $d = 1{,}066 \times 0{,}7 = 0{,}746$, $p = 1{,}279$.

Aus den Hürten'schen Tafeln ergiebt sich für $d = 0{,}746$ und $h = 0{,}3$; $Q_d = 838\ l$ und $Q = 1{,}279 \times 838 = 1072\ l$.

Ist umgekehrt gegeben $\begin{cases} a = 0{,}7 \\ l = 0{,}8 \\ Q = 1072\ l \end{cases}$ und h zu bestimmen, so werden die Hilfsgrössen u und p wie vorher der Hilfstafel entnommen, ebenso ist die Bestimmung von d dieselbe. Aus $Q : p$ ergiebt sich Q_d und nun nach den Hürten'schen Tafeln aus d und Q_d $h = 0{,}3$.

Wird der quadratische Querschnitt des Bauwerkes gesucht, so ist

$$\begin{cases} m = 1 \\ u = 1 \\ d = a \\ p = \dfrac{4}{\pi} \end{cases}$$

Es ist also $Q_d = \dfrac{Q \cdot \pi}{4} = \dfrac{1072 \cdot \pi}{4} = 840\ l$.

Man findet in der Hürten'schen Tafel für $840\ l$ und $0{,}3\ h$ $d = a = 0{,}747$ mit dem Querschnitt 0,557.

Ist der Querschnitt nicht quadratisch und die eine Ahmessung des Bauwerkes aus beliebigen Rücksichten bestimmt, so giebt die Division des Querschnittes durch die bekannte Ahmessung einen Näherungswerth.

Rechnet man mit diesem in der zuerst gezeigten Weise die Wassermenge Q_x und bezeichnet ΔQ den Unterschied der abzuführenden Wassermenge und der berechneten, x_0 den Näherungswerth der zu berechnenden Dimension des Bauwerkes und Δx dessen Verbesserung, so ist $\Delta x = \dfrac{x_0 \cdot \Delta Q}{Q_x}$, da die Wassergeschwindigkeit bei der geringen Aenderung des Profils als gleichbleibend angenommen werden kann.

Nachstehend folgen die zur Construction der Hilfstafel erforderlichen Zahlen:

m	u	p
1	1	1,275
1,5	1,2	1,328
2	1,333	1,435
2,5	1,429	1,558
3	1,5	1,700
3,5	1,555	1,845
4	1,6	1,992
4,5	1,638	2,142
5	1,666	2,295
6	1,715	2,602
7	1,750	2,918
8	1,778	3,242
9	1,8	3,555
10	1,82	3,855

Wie aus vorstehender Ausführung zu ersehen, ist durch die Hürten'schen Curventafeln auch für Banwerke mit rechteckigem Querschnitt die Bestimmnng der Wassermengen etc. wesentlich erleichtert, hierzu kommt nun noch die Vorzüglichkeit und Unübertrefflichkeit der Tafeln für die Berechnung der Bauten mit kreisrundem Querschnitt, der ausgezeichnete Druck, die Uebersichtlichkeit, so dass die Tafeln jedem Kulturtechniker auf das Wärmste empfohlen werden müssen. Zweifellos werden sich die Tafeln anch sehr schnell namentlich nnter den Landmessern der landwirthschaftlichen Verwaltnng allgemein verbreiten. Der Preis der Tafeln beträgt 3 Mark. *Seyfert.*

Personalnachrichten.

Preussen. Dem Professor Koll in Poppelsdorf bei Bonn ist der Rothe Adler-Orden IV. Klasse verliehen worden.

Königreich Sachsen. Veränderungen vom 1. September 1897.

I. Versetzungen. Vermessnngs-Ingenienr Dietzel von Oelsnitz nach Grimma, Vermessnngs-Ingenieur Profft von Zwickau nach Oelsnitz.

II. Ernennnng. Vermessungs-Ingenienr-Assistent Windisch in Dresden zum Vermessungs-Ingenienr in Zwickau.

Beim Centralburean für Stenervermessnng:

III. Beförderungen. Vermessnngs-Assistent Küttler zum Vermessungs-Ingenienr-Assistent, Geometer Hässler zum Vermessnngs-Assistent.

IV. Anstellnng. Der geprüfte Feldmesser Viertel als Geometer.

Königreich Württemberg. Seine Majestät der König haben allergnädigst geruht: unterm 7. Mai 1897 den Geometer Pfäffle bei der Eisenbahnbausection Cannstatt znm technischen Eisenbahnsecretair bei dem bantechnischen Bureau der Generaldirection der Staatseisenbahnen zu befördern; unterm 20. Jnli d. J. die technischen Eisenbahnsecretaire bei vorgenanntem Bnreau Hebsacker, Digel und Bückle je auf eine neu errichtete technische Eisenbahnsecretairstelle bei den Betriebsbauämtern Rentlingen, Ulm und Hall zu versetzen, sowie den Geometern Kimmich nnd Mühleisen je eine solche bei den Betriebsbanämtern Heilbronn nnd Ludwigsburg zu übertragen; ferner die neu errichteten Stellen zweier Bereinigungsfeldmesser bei der Centralstelle für die Landwirthschaft, Abth. f. Feldbereinignng, den Geometern Dertinger von Niederstetten und Binder in Herrenberg zu übertragen; ferner nnterm 18. September d. J. je eine erledigte technische Eisenbahnsecretairstelle bei dem bautechnischen Bnreau der Generaldirection der Staatseisenbahnen den Geometern Ullrich und Gerhard bei diesem Bnreau und Knödel bei dem Betriebsbauamt Stuttgart zu übertragen.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Obenrauch, F. J., Geschichte der darstellenden und projectiven Geometrie, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Begründung in Frankreich und Deutschland und ihrer wissenschaftlichen Pflege in Oesterreich. Brünn 1897. gr. 8. 6 und 442 pg. mit 2 Bildnissen. Mk. 9.

Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. Band IV: 1894—1895. Herausgegeben von A. Wangerin und A. Gutzmer. Berlin 1897. gr. 8. 5 und 546 pg. Mk. 16.

Bergstrand, Ö., Sur l'influence de la réfraction et de l'aberration sur les mesures photogrammétriques des étoiles. (Stockholm, Oefv. Vet.-Ak. Förh. 1897.) 8. 15 pg. Mk. 1.

Lecointe, G., La Navigation astronomique et la Navigation estimée. Nancy 1897. 4. 400 pg. avec 190 figures. Mk. 12.

Ortsbestimmungen, astronomische und trigonometrische, in Finnland am 61.° in den Jahren 1860—1896. Herausgegeben von der Topographischen Section. St. Petersburg 1896. fol. 262 pg. — Russisch.

Die conforme Doppelprojection der trigonometrischen Abtheilung der Königl. Preussischen Landesaufnahme. Formeln und Tafeln von Dr. O. Schreiber, Generallieutenant z. D., ehemaligem Chef der Königl. Preussischen Landesaufnahme. Herausgegeben von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Berlin 1897, im Selbstverlage. Zu beziehen durch die Königl. Hof-Buchhandlung von E. S. Mittler & Sohn, Kochstrasse 68/71. G.

Berichtigung.

Der Artikel über Hochwassergefahren etc. im letzten Hefte (Nr. 18) der Zeitschrift für Vermessungswesen ist im Wortlaute (S. 529 — 536) bei der Drucklegung zum Theil versetzt und zwar:

1) Auf Seite 532, hinter dem sechsten Absatze darf nicht folgen: „Hier liesse sich nun etc.“, sondern es muss fortgefahren werden mit dem zweiten Absatze auf Seite 534: „II. Wirthschaftliche Ausnützung der in den Stauwerken gesammelten Wassermassen.“

2) Auf Seite 535 ist hinter dem ersten Absatze nicht fortzufahren mit: „Hierzu kommen noch die sanitären Vortheile“, sondern es ist weiter zu lesen auf Seite 532 mit dem siebenten Absatze: „Hier liesse sich nun durch Anlegung etc.“

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1896. Von M. Petzold in Hannover. — Zur Jordan'schen Theorie des Maximalfehlers, von Blümcke. — **Kleinere Mittheilung. — Bücherschau. — Personalnachrichten. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Berichtigung.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 20. Band XXVI.

15. October.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Uebersicht
der
Literatur für Vermessungswesen
vom Jahre 1896.

Von **M. Petzold** in Hannover.

(Fortsetzung von S. 561.)

11. Magnetische Messungen.

van Bemmelen, W. Allgemeine graphische Darstellnng der Säcular-Variation der erdmagnetischen Declination. Utrecht 1895. (4⁰. 4 S. und eine photographische Karte.)

— Die Linien gleicher Säcular-Variation der Declination. Sep.-Abdr. aus den Sitz.-Ber. der Kgl. Akad. d. Wiss. zu Amsterdam 1895. (8⁰. 6 S. und 1 Karte.) Beide Abhandlungen sind bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturbr. S. (7).

Carlheim-Gyllensköld, V. Déterminations des éléments magnétiques effectuées sur la glace de quelques lacs en Suède pendant l'hiver 1889. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. B. 20, Afd. 1, Nr. 8. Stockholm 1895. (8⁰. 32 S.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturber. S. (24).

— Mémoire sur le magnétisme terrestre dans la Suède méridionale. Sep.-Abdr. aus d. Svenska Vetenkaps-Akad. Handlingar 1894, Bd. 27, Nr. 7. Stockholm 1895. (93 S. u. 5 Tafeln.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturber. S. (61).

Deutsche Seewarte. Bericht über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in dem deutschen Küstengebiete und an der Ostküste von Afrika. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1896, S. 205—211.

... Erdmagnetische Elemente zu Potsdam für das Jahr 1895, von Prof. Eschenhagen. Erdmagnetische Messungen in den Ländern der ungarischen Krone, 1892—1894 von J. Kurländer ausgeführt. Jahrbuch der Astronomie u. Geophysik 1896, S. 124—126.

Eschenhagen, Dr. M., Prof. Ueber die Aufzeichnung sehr kleiner Variationen des Erdmagnetismus. Sitzungsberichte d. Kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1896, 2. Halbband, S. 965—966 u. Tafel VII.

Guyou, E. Détermination des éléments magnétiqnes en mer. Applications aux observations faites par M. Schwerer sur le croiseur le Dubourdieu. Comptes rendus 1896, 123. Bd., S. 580—585, 661.

Lagrange, Ch. Magnétisme terrestre. La déclinaison d'nne boussole libre et à l'état statique, est-elle indépendante de son moment magnétique? Observations de déclinomètres à moments différents. Mém. de l'Acad. roy. des sciences etc. de Belgique 1896, Tome LIII. (40 S. u. 2 Taf.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturber. S. (65).

Littlehales, G. W. Contributions to Terrestrial Magnetism, the Variation of the Compass. U. S. Hydrografic Office in Washington 1895, Nr. 109a. (8^0. 53 S.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturber. S. (7).

... Magnetische Beobachtungen in der Schweiz. Schweizerische Bauzeitung 1896, 28. Bd., S. 34—35.

... Meteorologische nnd magnetische Beobachtungen zu Clausthal von December 1895 bis October 1896. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1896, S. 43, 85, 109, 151, 174, 243, 259, 295, 327, 361, 402—403.

Mielberg, J. Die magnetische Declination in Tiflis. Rep. f. Meteorol. in St. Petersburg 1894, Bd. XVII, Nr. 11. (41 S. u. 1 Tafel.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturber. S. (14).

Moureaux, Th. Sur la valeur absolue des éléments magnétiques au 1er janvier 1896. Comptes rendus 1896, 122. Bd., S. 30—31.

— Anomalie magnétique observée en Russie. Comptes rendus 1896, 122. Bd., S. 1478.

Paulsen, A. Effet de l'humidité de l'air et action dn champ magnétique terrestre snr l'aspect de l'aurore boréale. Bulletin de l'Acad. Roy. des Sc. et d. Lettr. de Danemark, Copenhagne, pour l'année 1895. Sep.-Abdr. (8^0, 24 S.) Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturber. S. 15.

van Rijckevorsel. A magnetic survey of the Netherlands for the epoch January I, 1891. Nieuwe Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam. Buitengewone Aflevering. Rotterdam 1895. (4^0. 103 Textseiten,

14 Tabellen und 10 Tafeln.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturber. S. (21).

Rücker, A. W. und *Thorpe, T. E.* A Magnetic Survey of the British Isles for the Epoch January, I, 1891. Philos. Trans. 1896, Vol. 188, S. 1—661, mit 14 Karten. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturber. S. (76).

Schmidt, A. Mittheilungen über eine neue Berechnung des erdmagnetischen Potentials. München 1895. (4⁰. 66 S.) Sep.-Abdr. aus d. Abh. d. bayer. Akad. d. Wiss. II. Cl., Bd. XIX, I. Abth. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturber. S. (9); in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturb. S. 15; d. Literar. Centralblatt 1896, S. 1539.

Schück, A. Magnetische Beobachtungen an der deutschen Bucht der Nordsee, angestellt im Jahre 1894 von A. Schück, Hamburg, und Elemente des Erdmagnetismus an festen Stationen Europas in den Jahren 1885, 1890 und 1893. (8⁰, 22 S.) Hamburg 1895, Selbstverlag. Bespr. in Petermann's Mittheilnngen 1896, Literaturber. S. 16.

Seeland, F. Magnetische Declinationsbeobachtungen zu Klagenfurt vom October 1895 bis October 1896. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- nnd Hüttenwesen 1896, S. 25, 62, 130, 209, 221, 260, 314, 365, 438, 476, 560, 606, 674.

de Tillo, A., Général. Tables fondamentales du magnétisme terrestre. Répartition isanomales. Ephémérides. Variation sécnlaire. Magnetisme moyen. St. Pétersbourg 1895. (Fol. 93 S.) 18 Mk.

— Atlas des isanomales et des variations séculaires du magnétisme terrestre. St. Pétersbourg 1895. (Fol. 4 S. u. 8 Taf.) Beide Abhandl. sind bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturber. S. (33).

12. Kartographie, Zeichenhilfsmittel; Erdkunde.*)

Ahlenius, Dr. K., Privatdoc. Bericht über die neuere wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde der Scandinavischen Halbinsel. Geographisches Jahrbuch 1896, S. 200—209.

d'Avillez, J. F. Sobre a representação da terras pelas projecções orthogonaes. Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes da Academia Real das Sciencias de Lisboa 1893. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1893 und 1894 (gedr. 1897), Bd. XXV, S. 1888.

Blink, Dr. H., Director. Bericht über die neuere wissenschaftliche Literatur zur Länderknnde der Niederlande und von Belgien. Geographisches Jahrbnch 1896, S. 166—169.

*) Ueber neu erschienene Karten s. den Literaturbericht in Petermann's Mittheilungen aus J. Perthes' Geogr. Anstalt 1896.

Bludau, A. Ueber die Wahl der Projectionen für die Länderkarten der Hand- und Schul-Atlanten. Geograph. Zeitschrift 1895, S. 497—516. Mit einer Karte. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 6.

Camena d'Almeida, Dr. P., Prof. Bericht über die neuere wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde Frankreichs. Geographisches Jahrbuch 1896, S. 116—125.

Coordes, G. Kleines Lehrbuch der Landkartenprojection. 2. vermehrte und verbesserte Aufl., von S. Koch. Leipzig 1896. (8°, mit 70 Holzschnitten.) Geb. 2 Mk.

... Curvenmesser zur Ermittlung der Längen gekrümmter Linien auf Zeichnungen und Plänen (Gebr.-Musterschutz Nr. 2891) von Dirr & Scheuermayer. Centralblatt der Bauverwaltung 1896, S. 304.

Deutsche Seewarte. Meteorologisches Jahrbuch für 1894. Ergebnisse der meteorolog. Beobachtungen an 10 Stationen 2. Ordn. und an 45 Signalstellen, sowie stündliche Aufzeichnungen an 2 Normalbeobachtungsstationen. Jahrgang XVII. Hamburg 1896. (Gr. 4°, 8 und 142 S.) 13 Mk.

Fiorini, M. Sopra tre speciali projezioni meridiane e i mappamondi ovale del secolo XVI. Mem. soc. geogr. Ital. Bd. V, T. I a, S. 165. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 79.

Fischer, Dr. Th., Prof. Bericht über die neuere wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde Südeuropas. Geographisches Jahrbuch 1897, S. 89—116.

Früh, Dr. J. Bericht über die neuere wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde der Schweiz. Geographisches Jahrbuch 1896, S. 154—166.

Frye, A. E. Complete Geographie. Boston und London 1895, Ginn & Co. New England Edition. (4°, 184 und 31 S. und viele Tafeln.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturbericht S. (55).

Grawe, D. A. Ueber flächentreue Abbildungen einer Rotationsoberfläche auf die Ebene, bei denen die Meridiane durch Gerade, die Parallelkreise durch Kreise und umgekehrt abgebildet werden. Bull. de l'Acad. Imp. des Sc., St. Petersburg 1895, V. Reihe, Bd. 1, Nr. 1, S. 73—85. (In russischer Sprache.) Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 6.

Günther, Dr. S., Prof. Grundlehren der mathematischen Geographie und elementaren Astronomie. 4. durchgesehene Aufl. München 1896. (Gr. 8°, 10 und 142 S. mit 2 Sternkarten und 142 Holzschnitten.) 2 Mk.

v. Haardt, V. Südpolar-Karte im Maassstabe 1 : 10 000 000. In vier Blättern mit 16 fachem Farbendruck. Grösse der zusammengesetzten

Karte 172 cm breit, 148 cm hoch. Wien 1896, Ed. Hölzel. Bespr. in d. Mittheil. aus d. Gebiete d. Seewesens 1896, S. 576.

Hammer, E., Prof. Die Fortschritte der Kartenprojectionslehre, der Kartenzeichnung und der Kartenmessung. Geographisches Jahrbuch 1896, S. 1—30.

Hann, Hochstetter, Pokorny. Allgemeine Erdkunde. Fünfte, neu bearb. Aufl. von J. Hann, Ed. Brückner und A. Kirchhoff. I. Abtheilung: Die Erde als Ganzes, ihre Atmosphäre und Hydrosphäre von Prof. Dr. J. Hann. Mit 24 Tafeln in Farbendruck und 92 Textabbildungen. Wien, Prag, Leipzig 1896, Tempsky & Freytag. (Gr. 8°. 336 S.) Geheftet 6 fl. = 10 Mk. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literaturbericht S. (77).

Heger, R. Die Construction schiefachsiger Cylinder- und Kegelentwürfe. Civilingenieur 1895, Bd. 41, S. 401—406. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 6.

Hübner's geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde. Herausgegeben von Prof. Fr. v. Juraschek. Frankfurt a. M. 1896. 1,20 Mk.

... Hydrographische Karte von Nord-Deutschland 1 : 1 250 000, bearbeitet im Bureau des Wasserausschusses. 2 Blätter in fol. Mit Anlage: Verzeichniss der Pegelstationen, der Regenstationen und des Flächeninhaltes der Stromgebiete. Berlin 1896. 6 Mk., mit auf Leinwand gezogener Karte 8 Mk. Bespr. im Centralblatt der Bauverwaltung 1896, S. 141.

Jakob, A., Realschulrector. Unsere Erde. Astronomische und physische Erdbeschreibung. Eine Vorhalle zur Länder- und Völkerkunde. 2. unter Mitwirkung von J. Plassmann erweit. und verb. Aufl. Mit 1 Titelbild, 138 Abbild., 1 Spectraltafel und 2 Karten. Freiburg 1895, Herder. (Gr. 8°, XIV und 531 S.) 8 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 696.

Jordan, Dr. W., Prof. Gradnetz für topographische Karten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 109—113.

Kahle, P. Die Aufzeichnung des Geländes beim Krokieren für geographische und technische Zwecke. (16°, 72 S., mit Fig. und 4 Taf.) Berlin 1896, Springer. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 70; d. Mittheil. d. Württemberg. Geometer-Ver. 1896, S. 52; d. Zeitschr. d. Archit.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1896, S. 587.

Kerp, H. Methodisches Lehrbuch einer begründend-vergleichenden Erdkunde. I. Bd.: Die deutschen Landschaften (das Deutsche Reich und die Schweiz) nebst einer Methodik des erdkundlichen Unterrichts. (424 S.) Bonn 1896, Heury. 4,25 Mk. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 2.

Kraus, A. Ellipsenzirkel mit Kreuz-Nuten in einer durchsichtigen Scheibe. D. R.-G.-M. Nr. 52620. Centralzeitung für Optik und Mechanik 1896, S. 116.

Löffler, Dr. E., Prof. Bericht über die neuere wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde Dänemarks. Geographisches Jahrbuch 1896, S. 192—200.

Markow, A. Ueber die günstigsten Abbildungen von Theilen einer Rotations-Oberfläche auf die Ebene. Bull. de l'Acad. Imp. de St. Petersburg 1895, V. Reihe, Bd. 2, Nr. 3. (In russischer Sprache.) Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturber. S. 6.

Neumann, Dr. L., Prof. Bericht über die neuere wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde Deutschlands. Geographisches Jahrbuch 1896, S. 126—154.

Niox, G. Resumé de Géographie. 3 Theile in 2 Bänden. (8^0, 578 u. 365 S.) Paris 1893 u. 1895, Ch. Delagrave. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturber. S. 66.

— Géographie. I. La France, 4. Aufl. (8^0, 433 S.) Paris 1893, Ch. Delagrave u. L. Baudoin. 5 fr. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturber. S. 66.

Ott, M. Einiges über die Pantographen des math.-mech. Instituts von A. Ott, Inhaber Max Ott, Kempten. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 161—162.

Pauliny, J. J. Memoire über eine neue Situationspläne- und Landkartendarstellungs-Methode. Sep.-Abdr. aus Streffleurs Oesterr. Mil. Zeitschr., IV. Band, 1. Heft. (Lex. 8^0, 24 S.) Wien 1895. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturber. S. 7.

Pillet, J., Ingénieur et Prof. Manuel du Dessinateur, ou Causeries sur le Dessin Industriel. (480 S. u. 41 Taf.) Anszng in d. Journal des Géomètres-Experts 1896, S. 184—186, 201—204, 223—227, 251—254, 281—284, 297—301, 321—327, 357—359 400—403, 425—428, 451—453, 474—476, 496—498, 520—522.

Puller, Ing. Tangenten-Curven-Lineal. Orgau für die Fortschritte des Eisenbahnw. 1896, S. 76—77.

Reichelt, K. F. Hyperbelzirkel (System Andriessens). Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 208.

Riefler, Cl. Ellipsograph (Type B). Zeitschrift für Instrumentenkunde 1896, S. 115—116. Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1896, S. 133.

Roth, A., Corvettencapitain. Die amerikanischen Uebersichtskarten in gnomonischer Horizontalprojection. Mit Benutzung der einschlägigen Aufsätze von Gelcich u. Weyer bearbeitet. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1896, S. 814—822.

Saya, G. Le proiezioni centrobariche. Contributo alla Cartografia, Rivista di Topografia e Catasto 1896/97, Bd. IX, S. 145—151, 161—168 u. f.

Schlebach, Oberstenerrath. Mittheilung über die Höhenaufnahmen in Württemberg im Maassstabe 1 : 2500 nnd die Herstellnng einer topographischen Karte im Maassstabe 1 : 25 000. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 353—361.

Schlichter, Dr. H. G. Bericht über die neuere wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde Grossbritanniens und Irlands. Geographisches Jahrbnch 1896, S. 210—216.

Seyfert. Auftrageapparat. D. R.-G.-M. 42 114. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 147—150.

Sieger, Dr. R. Bericht über die neuere wissenschaftliche Literatur zur Länderkunde Oesterreich-Ungarns. Geographisches Jahrbnch 1896, S. 170—191.

Supan, A. Grundzüge der physischen Erdkunde. Zweite, nmgearbeitete und verhesserte Auflage. (8⁰, X u. 706 S., mit 208 Abbild. im Text und 20 Karten in Farbendruck.) Leipzig 1896, Veit & Co. 14 Mk. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturber. S. 1; d. Literar. Centralblatt 1896, S. 616; d. Deutschen Literatnrzeitung 1896, S. 949; d. Meteorolog. Zeitschr. 1896, Literatnrber. S. (36).

Tarr, R. S. Elementary Physical Geography. (8⁰, 488 S., mit Abb.) New York 1895, Macmillan & Co. 1,40 Doll. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturber. S. 66.

Wagner, Dr. H., Prof. Das Räthsel der Compasskarten, im Lichte der Gesammtentwickelung der Seekarten. Verhandl. d. 11. Deutschen Geogr.-Tages zn Bremen 1896, S. 65. Berlin 1896. Bespr. in Petermann's Mittheilnngen 1896, Literatnrber. S. 80.

— Uehersichts-Karten der wichtigsten topographischen Karten Enropas und einiger anderer Länder 1896. Geographisches Jahrhuch 1896, Anhang S. 1—28.

Woodward, R. S. Smithsonian Geographical Tables. (Gr. 8⁰, 105 u. 182 S.) Washington 1894, Smithsonian Institution. Bespr. in Petermann's Mittheilnngen 1896, Literaturber. S. 5.

13. Traciren im Allgemeinen, Absteckung von Geraden und Curven etc.

Goering, A. Die Scheidegg-Jungfraubahn. Bericht über einen Vortrag des Professors Dr. Koppe. Centralblatt der Bauverwaltung 1896, S. 143—144.

Gysin, J., Ingenieur. Tafeln zum Abstecken von Eisenbahn- und Strassencurven in neuer Theilung (Centesimal-Thlg.). 2. Aufl. (148 Seiten 8⁰.) Solid geb. 4,50 Mk. Liestal (Schweiz), Gebr. Lüdin.

— Peripheriewinkel-Tafeln zum Abstecken von Eisenbahn- und Strassencurven in alter Theilung (Sexagesimal-Thlg.). 2. Anfl. (86 Seiten 8⁰.) Geb. 2,30 Mk. Liestal (Schweiz), Gebr. Lüdin.

Jordan, Dr. W., Prof. Eisenbahn-Vorarbeiten im Anschluss an die Landesaufnahme. Centralblatt der Bauverwaltung 1896, S. 477—478.

v. Lichtenfels, R., Prof. Berechnung von Einschnitts- und Damm-Inhalten aus dem Längenschnitte. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnw. 1896, S. 75—76.

d' Ocagne, M., Ingenieur et Professeur. Application générale de la nomographie an calcul des profils de Remblai et Déblai avec nne instruction pratiqne pour la construction et le mode d'emploi des abaques à points isoplèthes. Paris 1896, Vve. Ch. Dunod et P. Vicq, éditeurs. Libraires des corps nationanx des ponts et chanssées, des mines et des télégraphes. Quai de grands Angustins 49.

Puller, Ingenieur. Berechnnng der Längen von Bahn-Durchlässen. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnw. 1896, S. 215—216 und Tafel XXXIV.

— Die Aufnahmen für die allgemeinen nnd ausführlichen Eisenbahnvorarbeiten und ihre Abhängigkeit von einander. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 366—368.

Sarrazin, O. und *Oberbeck, H.* Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen mit und ohne Uebergangscurven für Eisenbahnen, Strassen und Kanäle. 7. Auflage. Berlin 1896. (12⁰, 10 u. 198 S. mit 19 Abbild.) Leinenband 3 Mk.

Schmidt, Prof. Ueber die Vorarbeiten für neue Eisenbahnanlagen. Antrittsrede, gehalten in der Aula der Königl. Techn. Hochschule zu Dresden am 26. October 1896. Der Civilingenieur 1896, S. 749—768.

Völcker, Fr., Bezirksbaumeister. Setzlatte znr Aufnahme von Qnerprofilen. Dentsche Bauzeitung 1896, S. 135.

14. Hydrometrie.

Feuerstein, Th. K. Beitrag zur Theorie der Seibt'schen hydrostatischen Differentialwaage. Centralblatt der Bauverwaltung 1896, S. 270—271.

— Die Pegel-Apparate auf der Berliner Gewerbe-Ausstellnng 1896. Centralblatt der Bauverwaltnng 1896, S. 382—383.

Lallemand, Ch., Ingénieur en chef. Le médimarémètre, nouvel appareil pour la détermination du niveau moyen dc la mer. Rivista di Topografia e Catasto 1896, Bd. IX, S. 6—15.

Ryon, A. M. Measurement of water. Report to the Montana Society of Civil Engineers. Journal of the Association of Engineering Societes 1895, S. 78—87.

Schreiber, P. Ueber registrirende Regenmesser und Pegel. Civilingenieur 1895, 41. Bd., S. 374. Bespr. in d. Zeitschr. für Instrumentenk. 1896, S. 61.

Seibt, Dr. W., Prof. Ablesevorrichtung für Aufzeichnungen selbstthätiger Pegel. Centralblatt der Bauverwaltung 1896, S. 572.

Seibt, Dr. W., Prof. Beseitigung von Fehlerquellen bei pneumatischen Pegeln. Centralblatt der Bauverwaltung 1896, S. 202—203.

— Der selbstthätige hydrostatische Pegel für Doppelstationen und die hydrostatische Differentialwaage. System Seibt-Fuess. Centralblatt der Bauverwaltung 1896, S. 162—164.

15. Ausgleichungsrechnung, Fehlertheorie.

Hammer, E., Prof. Zur graphischen Ausgleichung beim trigonometrischen Einschneiden von Punkten. Zeitschrift für Vermessungsw. 1896, S. 611—636, 674.

Kopsel, Vermessungsingenieur. Zur Methode der kleinsten Quadrate. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 316—317.

Nagel, A., Prof. Die Grundlehren der Methode der kleinsten Quadrate ohne Wahrscheinlichkeitsrechnung. Der Civilingenieur 1896, S. 703 bis 746.

Reina, V. Sulla probabilità degli errori di situazione di un pnnto nello spazio. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei 1897, Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, vol. VI, 1^0 sem., serie 5^a, fasc. 3^0. Auch separat gedruckt: Rom 1897, V. Salviucci.

Rydberg, Dr. J. R., Privatdoc. Eine einfache Methode, periodische Fehler zu bestimmen. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1896, S. 227—232.

Uhlich, P., Prof. Die Berechnung des mittleren Fehlers von Richtungsbeobachtungen bei vollen Sätzen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 686—689.

16. Höhere Geodäsie, Erdmessung.

Albrecht, Dr. Th., Prof. Ableitung der Bewegung des Nordpols in den Jahren 1890—1895. Astronomische Nachrichten 1896, Bd. 139, S. 321—328 u. 1 Tafel.

Bassot. Rapport sur un Mémoire de M. Jäderin, concernant une nouvelle méthode de mesure de base. Comptes rendus 1896, 123. Bd., S. 155—160.

Blake, J. J. Densities in the Earth's crust. The London, Edinbnrgh and Dublin philosophical magazine and journal of science 1894, Bd. XXXVIII, S. 413—418.

Collet, J. Sur l'anomalie de la pesantenr à Bordeaux. Comptes rendus 1896, 122. Bd., S. 1265—1268.

Daviso, Dr. C., Ing. Sugli apparati di misura delle basi geodetiche. Rivista di Topografia e Catasto 1896, Bd. IX, S. 49—53, 88—93, 126—128 u. f.

Defforges. Observations du pendule. 1er Fascicule. Mémorial du Dépôt général de la guerre, Tome XV. (Gr. 4^0, II. u. 196 S., mit 4 Taf.) Paris 1894, Imprimerie Nationale. Bespr. in Petermann's Mit-

theilungen 1896, Literaturbericht S. 7; d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 181.

Duffield, W. W., superintendent. United States coast and geodetic survey. Geodesy, telegraphic determination of the force of gravity at Baltimore, M. D. from simultaneons pendulum observations at Washington and Baltimore. A report hy E. D. Preston, Assistant. Appendix Nr. 2 — Report for 1894. Washington 1895, Government printing office.

Fischer, O. I. Densities in the Earth's crnst. II. On the effect of sphericity in calcnlating the position of a level of no strain within a solid Earth, and on the contraction theory of mountains. The London, Edinhurgh and Dublin philosophical magazine and journal of science 1894, Bd. XXXVII, S. 375—379, und Bd. XXXVIII, S. 131—137. Bespr. in d. Jahrhnch über die Fortschritte der Mathem. 1893 u. 1894 (gedr. 1897), Bd. XXV, S. 1891.

Fischer, O. The Pendulum and Geology. Nature 1895, Bd. 52, S. 433 bis 435. Bespr. in Petermann's Mittheilnngen 1896, Literatnrbericht S. 8.

Franke, Dr. J. H., Steuerrath. Die Conformität in Bayern. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 327—332.

Haid, Dr. M., Prof. Neues Pendelstativ. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1896, S. 193—196.

Hartl, H., Oberst. Studien über flächentreue Kegelprojectionen. Separat-Abdruck aus den Mittheilungen des k. und k. militair-geographischen Institutes XV. Bd. Wien 1896. Druck von Johann N. Vernay in Wien.

Hecker, Dr. Das Horizontalpendel. Zeitschrift für Instrnmentenkunde 1896, S. 2—16.

Helmert, Dr. F. R., Prof. Der Einfluss der Elasticität der Pendel bei ahsoluten Schwerebestimmnngen. Astronomische Nachrichten 1897, Bd. 143, S. 345—354.

— Ergebnisse von Messnngen der Intensität der Schwerkraft auf der Linie Kolberg-Schneekoppe. Sitzungsberichte der Königl. Preuss. Akademie d. Wissensch. zu Berlin 1896, 1. Halbband, S. 409—413. Auch sep. gedruckt. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 141.

Hirsch, Dr. A., Prof. Verhandlungen der vom 25. September bis 12. October 1895 in Berlin abgehaltenen elften allgemeinen Conferenz der Internationalen Erdmessung und deren permanenten Commission. I. Theil: Sitzungsberichte. Berlin 1896, G. Reimer. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturhericht S. 141. II. Theil: Specialberichte über die Fortschritte der Erdmessung und Landesherichte über die Arbeiten in den einzelnen Staaten. Berlin 1896, G. Reimer.

— Verhandlungen der vom 15. his 21. October 1896 in Lausanne abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der Inter-

nationalen Erdmessung. Zugleich mit den Berichten über die Fortschritte der Erdmessung in den einzelnen Ländern während des letzten Jahres. Mit dreizehn lithographischen Tafeln und Karten. Berlin 1897, G. Reimer.

Jordan, Dr. W., Prof. Conforme Abbildung. Satz von Scholz über das Vergrösserungsverhältniss. Zeitschr. für Vermessungsw. 1896, S. 101—102.

— Conforme Kegelprojection. Zeitschr. für Vermessungsw. 1896, S. 129—143.

— Der mittlere Verzerrungsfehler (bei congruenten und bei conformen Coordinaten). Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 249—252.

— Querachsige Coordinaten. Zeitschrift für Vermessungsw. 1896, S. 83—94.

Koll, O., Prof. Congruente oder conforme Coordinaten. Zeitschr. für Vermessungsw. 1896, S. 193—198, 199—200. Bemerkungen dazu von Prof. Dr. W. Jordan ebendas. S. 198—199, 200—205.

— Soldner'sche oder Gauss'sche Coordinaten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 321—327, 473—478. Bemerkungen dazu von Prof. Dr. W. Jordan ebendas. S. 478—479, von Prof. Dr. Helmert ebendas. S. 544.

Krüger, Dr. L. Ueber den Anschluss eines secundären Dreiecksnetzes an ein Hauptnetz. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 289—307, 339—347, 368—375.

Landesaufnahme, Königl. preuss. Die Königl. preussische Landestriangulation. Hauptdreiecke. Achter Theil. Berlin 1896, E. Mittler & Sohn. (500 S. mit einer Uebersichtstafel u. 24 Skizzen.) Bespr. in d. Zeitschr. d. Rheiu.-Westf. Landmesser-Ver. 1896, S. 189.

— Rechnungsvorschriften für die trigonometrische Abtheilung der Landesaufnahme. Formeln und Tafeln zur Berechnung der geograph. Coordinaten aus den Richtungen und Längen der Dreiecksseiten 2. Ordng. 3. Aufl. (Schmal gr. 8^0 24 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Kart. 0,80 Mk.

Láska, Dr. W. I. Ueber die Richtungsanomalien der Schwerlinie. II. Ueber die Gestalt und Dichte der Erde. Casopis, Zeitschrift zur Pflege der Mathematik u. Physik (Prag) 1893, XXII. Bd., S. 23, und 1894, XXIII. Bd., S. 13. (In böhmischer Sprache.)

Messerschmitt, J. B. Lothabweichungen in der Schweiz. 3. Mittheilung. Astronomische Nachrichten 1896, Bd. 141, S. 73—80. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 151.

— Relative Schweremessungen in der Schweiz. Vierteljahrsschr. d. Naturforsch.-Gesellsch. zu Zürich 1896, Bd. 41. Auch sep. gedruckt. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 151.

Mouroux, A. Transformation des coordonnées géographiques en coordonnées topographiques. Journal des Géomètres 1896, S. 160—163, 180—181, 194—195, 226—227 u. f.

Newcomb, S. The Influence of atmospheric and oceanic Currents upon Terrestrial Latitudes. Astronom. Jonrnal 1896, Nr. 371, und Natnre 1896, Nr. 1383. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literatnrbericht S. 141.

Oekinghaus, E. Eine Hypothese über das Gesetz der Dichtigkeit im Innern der Erde. Archiv der Mathematik und Physik 1894, Bd. XIII, S. 55—64. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1893 nnd 1894 (gedr. 1897), Bd. XXV, S. 1891.

Oesterreichische Gradmessungscommission. Verhandlungen d. ö. G. Protokolle über die am 9. April u. 24. Juni abgehalt. Sitznngen. Wien 1895, Selbstverlag d. österr. Gradmessungscomm. (Gr. 8^0, 20 S.) Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 1428.

Oesterr. Reichs-Kriegs-Ministerium. Relative Schwerebestimmungen durch Pendelbeobachtungen. Ausgeführt durch die k. k. Kriegsmarine in den Jahren 1892 bis 1894. Wien 1895, Gerold's Sohn in Comm. (VII u. 630 S. Imp. 8^0.) 18,40 Mk. Bespr. in dem Literar. Centralblatt 1896, S. 154.

Oudemans, Dr. J. A. C., Prof. Die Triangulirung von Java, ausgeführt vom Personal des geographischen Dienstes in Niederländisch Ost-Indien. 4. Abtheilung, das primäre Dreiecksnetz, im Anftrage des Ministeriums der Colonien und unter Mitwirkung von J. C. A. van Asperen, Geogr. Ing. in Ost-Indien, M. L. J. van Asperen, Capitain zur See a. D., W. G. Teunissen, Assistenten bei dem geograph. Dienst in Ost-Indien bearbeitet. Haag 1895, M. Nijhoff. (4^0, 224 S. und 2 Tafeln.)

Pfaff, F. W. Ueber Aendernngen in der Anziehnngskraft der Erde. Zeitschrift d. Deutschen Geolog. Gesellschaft, 46. Bd., S. 769—774. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 6.

Pizzetti, P., Prof. Sopra un modo di calcolare la lunghezza di un arco di geodetica date che siano le coordinate geografiche dei pnnti estremi di esso. Rivista di Topografia e Catasto 1896/97, Bd. IX, S. 129—135.

— Sulla espressione della gravità alla superficie del geoide, supposto ellissoidico. Atti della Reale Accademia dei Lincei in Roma, Rendiconti, Classe di scienze fisiche, mat. e nat. 1894, 1. Halbband (III), S. 166—172 n. 230—238. Bemerkungen dazu von G. Morera ebendas. S. 371—377. Bespr. in dem Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1893 nnd 1894 (gedr. 1897), Bd. XXV, S. 1509—1510.

Poynting, J. H. The mean density of the Earth. An essay to which the Adams prize was adjudged in 1893 in the University of Cambridge. London 1894, Ch. Griffin & Co. (8^0, XIX + 156 S. u. 6 Tafeln.) Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1893 und 1894 (gedr. 1897), Bd. XXV, S. 1888.

Preston, E. D. Disturhances in the Direction of the Plumbline in the Hawaiian Islands. Am. Journ. of Science 1895 (III), Bd. 49, S. 271—272. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturhericht S. 55.

Putnam, G. R. Ergehnisse nener Pendelheohachtungen. Americ. Jonrn. of Science 1896 (4), 1. Bd-, S. 186. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 338.

Reina, V. L'attrazione locale nella Specola geodetica di S. Pietro in Vincoli in Roma. Rendiconti della R. Accademia dei Liucei 1895, Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, vol. IV, 1^0 sem., fasc. 10^0, serie 5 a. Anch sep. gedruckt.

Reinhertz, Prof. Dr. Die Ergehnisse der Messung der Bonner Basis mit Messlatten und Messhand. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 7—14, 33—61.

Richarz, Dr. F., Prof. und *Krigar-Menzel, Dr. O.* Gravitationsconstante und mittlere Dichtigkeit der Erde, hestimmt dnrch Wägnngen. Sitzungsberichte d. Königl. prenss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1896, 2. Halhband, S. 1305—1318.

Rosén, P. G. Untersuchnngen über die Schwere in der Gruhe Sala im Jahre 1890. Bihang till K. Svenska Vet.-Ak. Handl., XX. Bd., 1. Theil, Nr. 7. (8^0, 34 S.) Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literatnrhericht S. 7.

v. d. Sande Bakhuyzen, H., G. en *Schols, Ch. M.* Verslag der Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1895. Tijdschrift voor Kadaster en Laudmeetkunde 1896, S. 190—195.

Schaw, H. S. Pendulum Oberservations in the Northern and Southern Hemispheres. Natnre 1896, Nr. 1367, S. 222. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturhericht S. 71.

Scheel, K. und *Diesselhorst, H.* Bestimmung der Aenderung der Schwere mit der Höhe auf dem Grundstücke der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Wissenschaftliche Ahh. d. Phys.-Techn. Reichsanstalt 1895, 2. Bd., S. 185. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrnmentenk. 1896, S. 25.

Schiötz, O. E. Resnltate der im Sommer 1894 in dem südlichsten Theile Norwegens ansgeführten Pendelheohachtungen. Christiania 1895, Dybwad in Comm. (16 S. Lex. 8^0.) Videnskahsselskabets Skrifter. I., Mathematisk-naturv. Klasse 1895, Nr. 4. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 122.

Schulze, Fr. W., Landmesser. Bemerkungen zu dem Aufsatze des Herrn Professor Dr. Jordau über querachsige Coordinaten, Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 83 und f. Zeitschr. für Vermessungsw. 1896, S. 206—214. Bemerkung dazu von Prof. Dr. Jordan ehendas. S. 214—215, 685—686, von Prof. E. Hammer ebendas. S. 684—685.

Schulze, Fr. W., Landmesser. Querachsige rechtwinkelige sphärische Coordinaten für die Zwecke der Kleintriangulirung und Specialvermessung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 65—83.

Schumann, Dr. R. Eine Methode, bei Schweremessungen mit einem schwingenden Pendel den Einfluss des Mitschwingens der Unterlage zu bestimmen. Astronomische Nachrichten 1896, Bd. 140, S. 257—262.

Sloudsky, Th. L'emploi de la formule de Bouguer dans la recherche des anomalies de la pesanteur. Bull. de Moscon 1894, Nr. 2, S. 271—274. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1893 und 1894 (gedr. 1897), Bd. XXV, S. 1512.

Stapff, F. M. Ueber die Zunahme der Dichtigkeit der Erde nach ihrem Innern. Annalen der Physik und Chemie von Wiedemann 1893, Bd. XLVIII, S. 780—801; Beitr. zur Geophysik 1894, Bd. II, S. 1—24. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1893 und 1894 (gedr. 1897), Bd. XXV, S. 1890.

Steiff, Vermessungscommissair. Zur Wahl der Art und Lage des Coordinatensystems einer Landesvermessung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 333—339.

v. Sterneck, R. Relative Schwerebestimmungen, ausgeführt im Jahre 1894, nebst einem Anhang über Barometer-Beobachtungen. Sep.-Abdr. aus den Mittheilungen des K. K. Militair-Geogr. Instituts, Bd. XIV. (Gr. 8°, 72 S., mit 2 Taf.) Wien 1895. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 7.

Vogeler, R., Kammeringenieur. Berechnung einer geodätischen Linie aus geographischen Coordinaten und conformen, ebenen Coordinaten. Zeitschr. f. Vermessnngsw. 1896, S. 240—248.

— Vergleichung der Mecklenburgischen conformen Kegelprojection mit der congruenten Soldner'schen Projection. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 257—263, 320.

— Vergleichung der Mecklenburgischen conformen Kegelprojection mit der Soldner'schen Projection. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 691—697. Bemerkungen dazu von Steuerrath Steppes ebendas. S. 697—698, von Prof. Dr. W. Jordan ebendas. S. 698—699.

Zanotti Bianco, O. La forma e la grandezza della terra nello stato presente delle conoscenze umane. Rivista di Topografia e Catasto 1896/97, Bd. IX, S. 94—96, 109—112, 151—155, 168—176.

17. Astronomie.

Albrecht, Dr. Th., Prof. Bericht über den gegenwärtigen Stand der Erforschung der Breitenvariation. Verhandlungen d. Conferenz der Permanenten Commission d. Internat. Erdmessung zn Innsbruck 1894, Beil. A. II, S. 131—156. Berlin 1895.

— Bericht über den gegenwärtigen Stand der Erforschung der Breitenvariation. Veröffentlichung des Centralbureaus der Internat. Erd-

messung 1896. (Gr. 4°, 26 S., mit 2 Taf.) Beide Berichte sind bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 68.

Albrecht, Dr. Th., Prof. Ueber die Wahl der Stationen für den internationalen Polhöhendienst. Veröffentlich. des Centralbureaus der Internat. Erdmessung (Gr. 4°, 27 S., mit 2 Tafeln.) Berlin 1896, Centralbureau d. Erdmessung. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbericht S. 140.

Auwers, A. Catalog von 9789 Sternen zwischen 14° 50′ und 20° 10′ nördlicher Declination 1855 und Catalog von 372 grösstentheils der nördlichen Berliner Zone angehörigen Sternen für das Aequinoctium 1875, nach Zonenbeobachtungen am Pistor'schen Meridiankreise der Königl. Sternwarte zu Berlin in den Jahren 1869—74. Herausgegeben von der Astronomischen Gesellschaft. Leipzig 1896. (Gr. 4°, 161 und 367 S.) 30 Mk.

— Geographische Länge und Breite von 237 Sternwarten. Geographisches Jahrbuch 1896, S. 431—437.

Ball, R. R. Treatise on spherical Astronomy. Cambridge 1896.

Bauschinger, Dr. J. Beobachtungsergebnisse des Repsold'schen Meridiankreises der k. Sternwarte zu München. München 1896, Franz in Comm. 1. Untersuchungen über die astronom. Refraction mit einer Bestimmung der Polhöhe von München und ihre Schwankungen von Nov. 1891 bis Oct. 1893 und e. Katalog der absoluten Declinationen von 116 Fundamentalsternen. S. 43—229. 12 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 1306.

Beck, Dr. A., Prof. Dritte Form des Nadir-Instruments. Astronomische Nachrichten 1896, Bd. 140, S. 119—124.

Becker, Dr. E., Prof. Annalen der kaiserl. Universitätssternwarte in Strassburg. 1. Bd. (Gr. 4°, V, XCVIII und 340 S., mit 9 Lichtdr.-Taf.) Karlsruhe, G. Braun in Comm. 20 Mk.

Bigourdan, G. Sur un moyen de reconnaître les plus variations de marche des horloges astronomiques. Comptes rendus 1896, 122. Bd., S. 513—515. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 277.

Breusing, A. Nautische Hilfstafeln. 6. Aufl. Hrsg. von Dr. C. Schilling. (Gr. 8°, 325 S., mit 2 Karten.) Bremen, M. Heinsius Nachf. 6 Mk.; geb. in Halbfrz. 8 Mk.

Canin, Navigationslehrer. Ueber die Lothablenkung in Danzig nebst Beobachtungen von Sternbedeckungen. Astronomische Nachrichten 1896, Bd. 139, S. 87—90.

Cohn, Dr. F. Ueber eine Neubestimmung der Polhöhe der Leipziger Sternwarte. Astronomische Nachrichten 1896, Bd. 140, S. 65—72.

Comstock, G. C. Studies in spherical and practical Astronomy. Madison, Wisc. U. S., 1895. University. (8°, 107 S.) 0,40 Doll. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 540.

Ebsen, J., Navigationslehrer. Azimut-Tabellen, enthaltend die wahren Richtungen der Sonne für Intervalle von 10 Zeitminuten zwischen den Breitenparalleleu von 70° Nord bis 70° Süd. Hamburg 1896, Eckhardt & Messtorff. (Gr. 8°, 8 und 141 S.) Leinenband 7,50 Mk. Bespr. in d. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1896, S. 517.

Fearnley und *Geelmuyden.* Astronomische Beobachtungen und Vergleichnng der astronomischeu und geodätischen Resnltate. (Gr. 4°, XXVI und 97 S., mit 1 Karte.) Christiania 1895.

Foerster, W. und *Lehmann, P.* Die veränderlichen Tafeln des astronomischen und chronologischen Theils des Königl. prenssischen Normalkalenders für 1897. Nebst einem allgemeineu statistischen Beitrage von E. Blenck. Berlin 1896. (Gr. 8°, 5 und 163 S.) 6 Mk.

Fulst, Dr. O. Ueber die Berechnung nantisch-astronomischer Aufgaben mit Hilfe vierstelliger Logarithmeu. Zweite Abhandlnng. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1896, S. 211—221.

Gelcich, E. Zur Lösung der nautisch-astrouomischen Probleme mit den Tafeln der vergrösserten Breiten. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1896, S. 677—696.

Geodätisches Institut, Königl. preuss. Bestimmnng der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft auf zwei nnd zwanzig Stationen von der Ostsee bei Kolberg bis znr Schneekoppe. Mit vier Tafeln. Berlin 1896, P. Stankiewicz.

— Die Europäische Längengradmessung in 52. Grad Breite von Greenwich bis Warschau. II. Heft: Geodätische Linien. Parallelbogen und Lothabweichungen zwischen Feaghmain nnd Warschau, von Prof. Dr. A. Börsch nnd Prof. Dr. L. Krüger. Berlin 1896, P. Stankiewicz.

Guyou, E. Horizon gyroscopique de l'amiral Fleuriais. Comptes rendus 1896, 123. Bd., S. 664—666.

Hamy, M. Sur les erreurs causées par les variations de temperature dans les instruments astronomiques. Comptes rendus 1896, 122. Bd., S. 658—659. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896, S. 307.

Harzer, Dr. P., Prof. Ueber den Einfluss der Schwere auf Kreise astronomischer Instrnmente. Astronomische Nachrichten 1896, Bd. 141, S. 321—358 und 1 Tafel.

— Ueber geographische Ortsbestimmungen ohne astronomische Instrnmente. Petermann's Mittheilungen aus J. Perthes' Geogr. Anstalt 1896, S. 111—118, 252—258, 275—280.

Hausdorff, F. Zur Theorie der astronomischen Strahlenbrechung. Berichte über die Verhandlungeu der Königl. sächs. Gesellschaft d. Wissensch. zu Leipzig, mathem.-physik. Classe, 1893, XLV. Bd.,

S. 120—162, 758—804. Bespr. in dem Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1893 und 1894 (gedr. 1897), Bd. XXV, S. 1851.

v. Horn, Baumeister. Ueber die Form und den Ursprung der Gezeitenwellen. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1896, S. 354—366, 413—426.

Jadanza, N., Prof. Metodo per trovare la latitndine di uu lnogo e l'azimnt di nn oggetto terrestre senza conoscere il tempo. Rivista di Topografia e Catasto 1896, Bd. IX, S. 26—27.

Johnson, A. C. Astronomical Tables: The Bearings of the principal Bright Stars of greater Declination than 23° North or 23° South, also those of the Moon and Planets when similarly sitnated. London 1895. (4°, 44 S.) 3,50 Mk.

Jordan, Dr. W., Prof. Bestimmnng der Nordrichtung. Zeitschr. f. Vermessnngsw. 1896, S. 650—651.

Kobold, H. Ueber die Bestimmung der Temperatur von Fernrohren bei Sonnenbeobachtungen. Astronomische Nachrichten 1896, Bd. 140, S. 227—238.

Lamp, E. Die Polhöhe der Sternwarte in Kiel nach Beobachtnngen im I. Vertikal. Astronomische Nachrichten 1896, Bd. 140, S. 97—108.

Láska, Dr. V. Ueber eine nene Methode zur Bestimmung der Polhöhe durch Photographie. Aus: Sitzungsber. d. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. (Gr. 8°, 4 S.) Prag 1896, F. Rivnač. 0,30 Mk.

Ligowski, W. Sammlung fünfstelliger logarithmischer, trigonometrischer nnd nautischer Tafelu nebst Erklärungen und Formeln der Astronomie. 3. Aufl. (Gr. 8°, XXIII u. 252 S.) Kiel, Universitätsbuchhandlung. 7 Mk.; geb. in Leinw. 8 Mk.

Lüning, Th., Navigationslehrer. Graphische Darstellung der Fehlergleichungen für die Längen- und Breitenbestimmungen. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1896, S. 458—463.

Marcuse, Dr. A. Die Bewegung des Nordpols der Erdachse. Verhandlungeu der Conferenz der Permanenten Commission d. Internat. Erdmessnng zn Innsbruck, 1894, Beil. A. III, S. 157—162 u. 1 Tafel. Berlin 1895. Bespr. in Petermann's Mittheilungen 1896, Literaturbr. S. 68.

— Ueber die photographische Bestimmungsweise der Polhöhe. Astronomische Nachrichten 1896, Bd. 141, S. 361—376.

— Vergleichung der beiden gleichzeitig und nebeneinander in Honolulu 1891—92 ausgeführten Beobachtungsreihen zur Bestimmuug der Breitenvariation. Berlin 1894. (4°, 5 S. und 1 graph. Tafel.) 1 Mk.

Nippoldt, Dr. W. A. Compensirnng von (Uhr-) Pendeln. Zeitschrift für Instrnmentenknnde 1896, S. 44—49.

Oesterreichische Gradmessungs-Commission. Astronomische Arbeiten. Bestimmung der Polhöhe und des Azimuts auf den Stationen:

Stieglitzer Schneeberg, Hoher Schneeberg und Wětrnik, ausgeführt von Prof. Dr. J. Herr. Nach dessen Tode definitiv gerechnet und herausgegeben von Dr. W. Tinter. Wien 1895, Selbstverlag der österr. Gradmessungs-Commission. (4°, 96 S.) Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 1038.

Rümker, G., Prof. Bericht über die neunzehnte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1895—96 abgehaltene Concurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1896, S. 343—348.

Schulz, H. Meridian-Beobachtungen auf der Seewarte in Upsala. (4°, 44 S.) Upsala 1895. Aus: N. Acta Soc. Scient. 1893. 3 Mk.

Schumann, Dr. R. Ueber den Einfluss einer unsymmetrischen veränderlichen Refraction auf die Polhöhenschwankung. Astronomische Nachrichten 1896, Bd. 141, S. 81—84.

Schwerer, A. Sur l'horizon gyroscopique de l'amiral Fleuriais. Comptes rendus 1896, 123. Bd., S. 686—688.

Stebbing, C. F. Navigation and nautical Astronomy. (8°, 340 S., mit Fig.) London 1896. In Leinw. geh. 8,80 Mk.

Stechert, Dr. C. Berechnung der Temperatur-Coefficienten für die während der 19. Concurrenz-Prüfung (1895/96) untersuchten Chronometer. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1896, S. 348—349.

— Tafeln für die Vorausberechnung der Sternbedeckungen. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 1896, XIX. Jahrgang, Nr. 3, S. 1—43 u. 2 Tafeln.

Tisserand, F. Rapport annuel sur l'état de l'Observatoire de Paris pour l'année 1895. (4°, 30 S., mit 3 Fig.) Paris 1896. 2 Mk.

— Sur la pendule des caves de l'Observatoire (à Paris). Comptes rendus 1896, 122. Bd., S. 646—651. Bespr. in d. Zeitschr. für Instrumentenk. 1896, S. 277.

... Ueber den Einfluss des Windes und des Luftdruckes auf die Gezeiten. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1896, S. 67—69. Bemerkung dazu von v. Horn ebendas. S. 565—567.

Valentiner, Dr. W., Prof. Veröffentlichungen der grossherzoglichen Sternwarte zu Karlsruhe. 5. Heft. (Imp. 4°, XXIV u. 291 S.) Karlsruhe, G. Braun in Comm. 20 Mk.

Vogel, Dr. H. C., Prof. Die Lichtabsorption als maassgebender Factor bei der Wahl der Dimensionen des Objectivs für den grossen Refractor des Potsdamer Observatoriums. Sitzungsberichte d. Königl. preuss. Akademie der Wissensch. zu Berlin 1896, 2. Halbband, S. 1219—1231.

Weiss, Dr. E., Prof. und *Schram, Dr. R.* Astronomische Arbeiten des k. k. Gradmessungs-Bureau, ausgeführt unter der Leitung des

Hofrathes Th. v. Oppolzer. 7. Band, Längenbestimmungen. (Imp. 4°, III u. 190 S.) Wien u. Prag, F. Tempsky. Leipzig, G. Freytag in Comm. 16 Mk.

18. Geschichte der Vermessungskunde, Geometervereine, Versammlungen.

Badischer Geometer-Verein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1896, S. 32—33.

Bayerischer Geometer-Verein. Vereinsangelegenheiten. Mittheilungen des Württemberg. Geometer-Ver. 1896, S. 49—50.

Casseler Landmesser-Verein. Vereinsangelegenheiten. Nachrichten aus dem Casseler Landmesser-Verein pro 1895/96. Nr. 8.

Deutscher Geometer-Verein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 63, 94—96, 126—127, 253—255, 279—282, 349—352, 416, 444—448, 545—585, 642, 690; Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1896, S. 2, 11—15, 113—115, 146—147, 170—184; Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1896, S. 70—88; Mittheilungen d. Württemberg. Geometer-Ver. 1896, S. 8, 73—99.

Eiffler, Kataster-Feldmesser. Das Vermessungsw. im alten Palästina. Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Ver. 1896, S. 113—140.

Elsass-Lothringischer Geometer-Verein. Vereinsangelegenheiten. Vereinsschrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Ver. 1896, Nr. 1—4; Zeitschr. f. Vermessuugsw. 1896, S. 286—287.

Gehring. Bericht über die am 5. Mai 1895 in Stuttgart abgehaltene Hauptversammlung des Württ. Oberamts- und Bezirksgeometer-Vereins. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 607—610.

Hammer, E., Prof. Znr Geschichte des Fadenkreuzes. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 513—517.

Jadanza, N., Prof. Per la storia del Cannocchiale. Contributo alla storia del metodo sperimentala in Italia. Accademia reale delle scienze di Torino (Anno 1895—96.) Torino 1896, Carlo Clausen, libraro delle R. Accademia delle Scienze.

... Internationale Erdmessungs-Conferenz in Berlin im Octoher 1895. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Vereins 1896, S. 4—10.

Kollm, G., Hauptmann a. D. Geographische Gesellschaften, Zeitschriften, Congresse und Ausstellungen. Geographisches Jahrhuch 1896, S. 403—430.

Landmesser-Vereine in den Provinzen Schlesien u. Posen. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. der Landmesser-Vereine in den Prov. Schlesien u. Posen 1896, Heft 1—6; Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Ver. 1896, S. 33—34.

Miller, K. Mappaemundi. Die ältesten Weltkarten. Heft I—III. Stuttgart 1895, J. Roth. (70 u. 159 S. Text mit vielen Ahhild., 1 Karte und 4 Tafeln in Farbendruck und einem Atlas von 16 Lichtdrucktafeln.) Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1896, S. 530.

Oertling, Cammering. Bericht über die 33. Hauptversammlung des Mecklenburgischen Geometer-Vereins zu Schwerin am 7. März 1896. Besonders gedruckt.

Rheinisch-Westf. Landmesser-Verein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1896, S. 1, 41, 65—67, 105—113, 145, 169—170, 209—216. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 159.

Schnaubert, G. Thüringer Geometer-Verein. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 282—286.

Steppes, C., Steuerrath. Bericht über die 20. Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins zu Dresden am 2. bis 5. August 1896. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 545—585.

Verein praktischer Geometer im Königreich Sachsen. Vereinsangelegenheiten, mitgetheilt von L. Winckel. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 352.

Wauwermans, Lieutenant-General. Histoire de l'école cartographique Belge et Anversoise du XVIe siècle. 2 Vol. Brüssel 1896, Institut national de géographie. (Gr. 8°, 402 u. 470 S.) Bespr. in dem Literar. Centralblatt 1896, S. 1761.

Württembergischer Bezirksgeometer-Verein. Vereinsangelegenheiten. Mittheilungen des Württembergischen Bezirksgeometer-Ver. 1896.

Württembergischer Geometer-Verein. Vereinsangelegenheiten. Mittheilungen des Württemberg. Geometer-Ver. 1896, Nr. 1—4.

Zondervan, H. Die Entwickelung der Kartographie von Niederländisch Ostindien. Petermann's Mittheilungen aus J. Perthes' Geogr. Anstalt 1896, S. 187—192, 239—241.

19. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen. Unterricht und Prüfungen.

... Beaufsichtigung des Gewerbebetriebes der öffentlich angestellten Landmesser. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesser-Vereins 1896, S. 17—24.

Centraldirectorium der Vermessungen im preussischen Staate. Bestimmungen über den Anschluss der Nivellements an den preussischen Landeshorizont. Laut Beschluss des Centraldirectoriums der Verm. im preuss. Staate vom 12. Januar 1895. Centralblatt der Bauverwaltung 1896, S. 9—11; Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1896, S. 68—72, 130—137.

... Deutsche Reichs-Geodäsie. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 1—7.

Emelius, A., Landmesser. Statistik prenss. Landmesser September 1896. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1896, S. 196—197, 222—225.

... Entwurf zur Landmesser-Ordnung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 417—336.

Harksen, W., Obergeometer. Das preussische Kataster und seine Verbindung mit dem Grundbuch. Ein Beitrag zum deutschen Vermessungs-, Kataster- und Grundbuchwesen. Mit 11 in den Text gedruckten

Abhildungeu. Dessau 1896, P. Baumann. (8°, 156 S.) Broch. 4 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1896, S. 57; d. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1896, S. 142.

Hoag, W. R., Prof. The state topographical survey of Minnesota. Journal of the Association of Engineering Societes 1895, S. 155—163.

Jordan, Dr. W., Prof. Die Haupt-Dreiecksketten und Netze der Preussischen Landes-Triangulation. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 406—411.

— Ueher die Entwickelnng des deutschen Vermessungswesens im 19. Jahrhnndert. Festrede zur Feier des 25-jährigeu Juhiläums des Deutschen Geometer-Vereins am 3. August 1896 in Dresden. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 587—600.

Koll, O., Prof. Vorhedingungen für den Eintritt in den Landmessercursus. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1896, S. 43—51; Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 307—315.

... Kosten (jährliche) für Vermessung und Vermarkung in Württemherg. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 267—268.

Ministerium für Elsass-Lothringen. Verordnung. Anweisung für das Verfahren bei der Neueinschätzung der Grundstücke (in Elsass-Lothringen). Vereinsschrift d. Elsass-Lothringischen Geometer-Ver. 1896, S. 88—109.

v. Schmidt, Oberstlieutenant. Mittheilung üher die Arbeiten der Trigonometrischen Abtheilung der Königlich preuss. Landesaufnahme im Jahre 1895. Zeitschr. f. Vermessuugsw. 1896, S. 97—101.

20. Verschiedenes.

Franzius, L., Garbe, H. und *Sonne, E.* Handhuch der Ingenieurwissenschaften. Dritter Band: Der Wasserhau. Zweite Ahth., 2. Hälfte: Schleusen, Schifffahrtskanäle, im Verein mit L. Brennecke und R. Rudloff hrsg. 3. vermehrte Aufl. Mit 399 Textfiguren, Sachregister und 17 lithogr. Taf. Leipzig 1895, Engelmann. (Lex 8°, IX und 445 S.) 18 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1896, S. 1193.

Günther, Dr. S., Prof. Biographien Keplers und Galileis. Berlin 1896. (8°, 7 und 233 S. mit 2 Bildnissen) Leinenhand 3,20 Mk.

Harksen, Obergeometer. Der Grundhesitz. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 385—406.

Lueger, O. Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Mit zahlreichen Abhildungen. Stuttgart, Leipzig, Berliu, Wien 1894, Deutsche Verlagsanstalt. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1896, S. 23.

Vogel, Dr. E. Taschenhuch für praktische Photographie. Eiu Leitfaden für Fachmänner und Liehhaber. Berlin 1896, R. Oppenheim. Bespr. in d. Centralzeitung f. Optik und Mech. 1896, S. 69.

Wöchentliches Erscheinen der Zeitschrift für Vermessungswesen.

Gelegentlich der 25jährigen Stiftungsfeier des Dentschen Geometer. Vereins zu Dresden ist der Vorstandschaft die Frage znr Erwägung nahegelegt worden, ob nicht ein 8tägiges Erscheinen der Zeitschrift für Vermessungswesen ermöglicht werden könnte (Zeitschr. f. Verm. 1896, S. 547).

Bei mir selbst hat sich schon seit einigen Jahren die Ueberzeugung immermehr befestigt, dass die Umwandlung der Zeitschrift für Vermessungswesen in ein allwöchentlich erscheinendes Centralblatt für das Dentsche Vermessungswesen der bedentsamste und hoffentlich folgenreichste Schritt werden müsste, den der Deutsche Geometer-Verein beim Uebertritt in das zweite Vierteljahrhundert seines Bestehens unternehmen könnte. Und es müssten diese günstigen Folgen eines derartigen Schrittes eintreten, obwohl oder vielmehr gerade weil die Dnrchführung der fraglichen Maassnahme mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft ist. Es ist eben ein glückliches Verhältniss, dass meines Erachtens die Ueberwindung dieser Schwierigkeiten, wenn einschneidendere Eingriffe in die bestehende Gestaltung des Vereins dabei vermieden werden sollen, auf Mittel und Wege angewiesen ist, deren Ergreifen anch für die innere Entwickelnng des Vereins nnd damit — wir dürfen das mit einem gewissen Stolze aussprechen — für die Hebnng nnd Förderung des dentschen Vermessnngswesens nur vom grössten Nntzen werden kann.

Im ersten Angenblicke könnte es ja scheinen, als ob es sich beim Uebergange zu 8tägigem Erscheinen nm eine rein formelle nnd ziemlich einfache Sache handeln würde. An Stoff hat es ja der Zeitschrift in den letzten Jahren selten gemangelt. Und wenn dabei von Zeit zn Zeit immer wieder die Klage gehört werden konnte, dass die mehr theoretischen Abhandlnngen zu sehr vorwiegen, so bedürfte es eigentlich nnr eines Entschlnsses seitens der Praktiker, dem von ihnen beklagten Uebelstande dnrch recht hänfige Einsendung praktischer Abhandlungen an die Redaction endlich einmal abzuhelfen, und es wäre so die Möglichkeit 8tägigen Erscheinens sofort gesichert.

Immerhin aber wird niemand verkennen wollen, dass die Zeitschrift bei 8tägigem Erscheinen erheblich mehr Geld kosten würde, als derzeit der Fall ist. Anch wenn der Umfang der einzelnen Hefte thnnlichst etwa regelmässig auf einen Druckbogen, beschränkt würde, müsste erheblich mehr gedruckt, es müssten also die Satz- und Drnck-Kosten erhöht werden, die doppelt so häufige Expedition würde namhaft mehr kosten, die Honorare der Mitarbeiter mit dem Umfange der Zeitschrift in gleichen Verhältnissen wachsen. Kurz, man mnss all denen, welche die Verwirklichung des fraglichen Schrittes wünschen, vor allem Anderen

den Rath Jago's in Shakespeare's Othello entgegenhalten: „Thu nur immer brav Geld in Deinen Beutel!"

Es frägt sich nur, woher das Geld nehmen. Auf bedeutende Ueberschüsse im Vereinshaushalte ist, da der Verein auf die Abhaltung von Versammlungen mindestens in jedem zweiten Jahre ohne Beeinträchtigung seiner Zwecke nicht verzichten kann, auf die Dauer bei dem jetzigen Mitgliederstande nicht zu rechnen. Es müssten sonach die jährlichen Einnahmen des Vereins namhaft erhöht werden.

Diese Einnahmen-Vermehrung durch Erhöhung des Mitgliederbeitrages herbeizuführen, möchte ich aber in erster Linie keineswegs empfehlen. Es ist ja allerdings richtig, dass der Vereinsbeitrag im Verhältniss zu dem, was den Vereinsmitgliedern durch die Zeitschrift allein und in ihrem jetzigen Umfange schon geboten ist, ein ausserordentlich niedriger genannt werden muss, und man könnte daher in dem Augenblicke, da die Leistungen der Zeitschrift namhaft gesteigert werden sollen, es nicht für unbillig erachten, wenn auch die Gegenleistung des einzelnen Mitgliedes entsprechend erhöht würde. Immerhin aber erscheint es zweifelhaft, ob eine solche Erhöhung nicht doch manchen jungen Collegen von dem Beitritte zum Verein abhalten und so den Vereinszweck, auf dessen wirksame Förderung es bei der ganzen Frage abgesehen ist, auf der anderen Seite wieder beeinträchtigen könnte. Jedenfalls wäre es nach allen Richtungen hin förderlicher, wenn die ersehnte Mehrung der Einnahmen durch eine Erhöhung der Mitgliederzahl erzielt werden könnte.

Nun lässt sich ja hoffen, dass nicht allein die Zahl der Mitglieder in demselben Verhältniss, wie dies in den letzten Jahren bereits der Fall war, fortwachsen, dass vielmehr der durch das 8tägige Erscheinen der Zeitschrift geweckte regere Verkehr an sich schon eine namhaft erhöhte Mehrung herbeiführen werde. Allein mit Hoffungen und Erwartungen können und dürfen der Vorstand und die Redaction nicht rechnen, wenn sie mit der Verlagsbuchhandlung einen neuen Vertrag abschliessen. Dabei müssen positive Leistungen des Vereins vertragsmässig festgestellt werden und dazu bedarf es positiver Unterlagen.

Eine solche positive Unterlage für eine sehr namhafte Vermehrung — soweit ich ohne genaue Statistik urtheilen kann, mindestens für eine Verdoppelung — der Mitgliederzahl wäre jedoch gegeben, sobald alle Mitglieder der einzelnen Zweigvereine des Deutschen Geometer-Vereins zugleich Mitglieder des Hauptvereins würden, oder doch der Vorstand des Deutschen Geometer-Vereins mit der sicheren Thatsache rechnen könnte, dass die Zeitschrift für Vermessungswesen von jedem Zweigvereine, auch für seine dem Hauptvereine nicht angehörenden Mitglieder gegen Entrichtung eines dem Mitgliederbeitrag gleichkommenden Betrages an die Vereinskasse bezogen würde.

Der Deutsche Geometer-Verein hat seinerzeit gewiss recht gethan, dass er den in den einzelnen Ganen vorhandenen nnd sich hildenden Fachvereinen, welche sich als seine Zweigvereine erklären wollten, keine weitere Bedingung stellte, als die Vorlage der Statuten nnd des Mitgliederverzeichnisses. Und es hat sicher zur Förderung der Vereinszwecke wesentlich beigetragen, dass den Zweigvereinen (mehr noch im praktischen Verfahren, als nach dem Buchstahen der Satzungen) von der Vorstandschaft des Hauptvereins ein sehr erhehlicher Einfluss anf die Gestaltung der Vereinspolitik eingeränmt wnrde. Im Laufe der Jahre hahen aber die Zweigvereine einen sehr erhehlichen Znwachs an Mitgliedern erhalten, welche nicht Mitglieder des Hanptvereins sind. Und wenn sich so das Verhältniss herausgehildet hat, dass die grössere Hälfte der Mitglieder der Zweigvereine, welch letztere das Vereinslehen des Deutschen Geometer-Vereins in eminentem Grade beeinflussen, dem Deutschen Geometer-Vereine gar nicht angehören, so wird man dieses Verhältniss wohl als ein unnatürliches und nngesundes hezeichnen müssen. Wenn die Behauptung lant werden kann, als hätten einzelne der hei der letzten Hauptversammlnng von den Abgesandten der Zweigvereine nahezu einstimmig gehilligten Beschlüsse nicht der vorherrschenden Meinnng unter den Mitgliedern des Hauptvereins entsprochen, so wird man dies nur dnrch das Bestehen jenes nngesunden Verhältnisses erklären können.

Es dürfte also, wenn die Zweigvereine das Vertrauen nnd das Strehen, mit und in dem Hanptvereine positive Erfolge für die gemeinsame Sache erringen zu wollen und zn können, nicht überhaupt aufgeben wollen, nicht schwer werden, selbe von der Nothwendigkeit zu überzeugen, dass die Angehörigkeit znm Hanptverein für die Zweigsvereinsmitglieder die Regel hilden müsse. Wenn da nnd dort triftige Gründe dafür hestehen mögen, von der Vorhedinguug der Angehörigkeit zum Hauptvereine ausnahmsweise abzusehen, so müsste dann allerdings der Zweigverein selhst durch Leistnng eines entsprechenden Geldbeitrages an den Hauptverein oder durch Verpflichtung zum Abonnement auf die Zeitschrift für seine dem Hauptvereine nicht angehörigen Mitglieder in die Lücke treten, welche meines Erachtens unhedingt ausgefüllt werden muss, wenn die nöthigen sicheren Grnndlagen für den fraglichen Schritt gewonnen werden wollen.

Und die Zweigvereine können auch die ihnen anf dem angedeuteten Wege etwa entstehenden Mehrleistnngen gegenüher dem Hanptvereine ohne Störnng der eigenen Finanzgehahrung übernehmen, wenn ihnen durch pünktliches 8-tägiges Erscheinen und durch die ehenso nothwendige Erweiternng des Stoffes der Zeitschrift f. V. die Möglichkeit eröffnet wird, auf die kostspielige Heransgabe eigener Zeitschriften nnd sonstiger Drucksachen zu verzichten oder doch sie äusserstens auf die Ausgahe eines kurzen Jahresherichtes zu heschränken.

Damit bin ich bei jenem Punkte angelangt, welcher für die gedeihliche Wirkung einer organischen Umgestaltung der Zeitschrift für Vermessungswesen meines Erachtens der ausschlaggebende ist. Wenn wir die Dinge aufrichtig und ohne Voreingenommenheit betrachten, so lässt sich kaum übersehen, wie eine gewisse ruhige Beschaulichkeit im Vereinsleben des Hauptvereins hauptsächlich dadurch sich herausgebildet hat, dass eine grosse Menge werthvoller und wichtiger Kundgebungen in den Organen der Zweigvereine — der Ausdruck sei mir verziehen — vergraben wurden, die in dem Hauptorgane des Vereins in die breiteste Oeffentlichkeit hätten gezogen werden sollen. Es gilt dies zunächst bezüglich der inneren Vorgänge im Vereinsleben selbst: Der Einzelne muss hören und wissen, was ausserhalb der engeren Grenzpfähle vorgeht, muss gründlich informirt werden, wie man da und dort über diese und jene Berufsfrage denkt und fühlt, wenn sich schliesslich ein kräftiger Sporn zu einheitlichem, durchdachtem Streben herausbilden soll. Es gilt dies aber auch bezüglich des Auftretens des Vereines nach aussen und insbesondere nach oben hin.

Man thut dem Deutschen Geometer-Verein sicher Unrecht, wenn man ihm zum Vorwurfe macht, dass er seine Zwecke durch „Resolutionen und Petitionen“ zu fördern strebe. Ich wüsste nicht, wie das ein an die Stelle des D. G. V. tretender Landesverein anders machen wollte. Oder sollte jemand in dem Wahne leben, dass ein Fachverein Ueberzeugungen und Maassnahmen bei den maassgebenden Stellen und Persönlichkeiten mit Gewalt erzwingen könne? Gewiss nicht! Aber darüber kann wohl kein Zweifel sein, dass Resolutionen und Petitionen eine ganz andere Wirkung üben müssen, wenn ihnen eine umfassende und nachhaltige Grundlage geschaffen ist durch ein Vereinsorgan, welches nicht nur durch theoretische und rein wissenschaftliche, sondern auch durch Abhandlungen über das Berufsleben in allen deutschen Staaten und Provinzen den Nachweis dafür zu erbringen vermag, wie nach dieser und jener Richtung bessernde Maassnahmen nothwendig und andererseits möglich sind. Ohne Pessimist zu sein, glaube ich am Abende meines Berufslebens die Summe meiner Wahrnehmungen dahin zusammenfassen zu müssen, dass sich trotz aller technischen Fortschritte das Vermessungswesen fast aller deutschen Staaten noch in einem circulus vitiosus bewegt, der sich so lange nicht zum gesunden und lebendigen Kreislaufe entwickeln kann, als nicht den Grundbüchern Vermessungswerke zur Seite gestellt sind, welche unter menschenmöglicher Einschränkung materieller Irrthümer im Uebrigen die Behauptung zulassen, dass ein von dem vermessenen Stande abweichender thatsächlicher Besitzstand kein rechtlicher sein könne. Davon aber, dass einwandfreie Vermessungswerke nur durch weitgreifende Erneuerungen und Verbesserungen des Vorhandenen geschaffen werden können und, sofern sie wirklich vorhanden, auf gleicher Höhe erhalten werden müssen, dass aber zu diesem

Zwecke die Ausbildung des Messungspersonales gründlich vertieft und andererseits dem Messungsdienste und den Vermessungsbeamten als dessen Trägern eine entsprechende Stellung und Autorität eingeräumt werden muss, — davon müssen nicht nur einzelne, sondern alle deutschen Staatsregierungen immer noch viel durchdringender überzeugt werden. Es wäre daher ein Irrthum anzunehmen, dass Abhandlungen aus dem praktischen Berufsleben etwa deshalb besser in locale Fachschriften gehören, weil sie von localen Verhältnissen und Einrichtungen zunächst ausgehen. —

Diese kurzen Andeutungen mögen darthun, inwieferu von dem 8tägigen Erscheinen der Z. f. V. als Organ des Deutschen Geometer-Vereins nicht nur äussere Vortheile durch grössere Wirksamkeit der Inserate und raschere Verbreitung des nachrichtlichen Theiles, sondern auch eine Vertiefung des Gesammtinhalts, eine ungleich wirksamere und umfassendere Belehrung sowohl der Vereinsmitglieder selbst, als solcher Persönlichkeiten und öffentlichen Stellen, mit welchen das Vermessungswesen in Berührung zu treten hat, mit Sicherheit erwartet werden kann.

Und diese Wirkungen dürften auch für die preussischen Collegen leichter und sicherer fruchtbar werden, als durch Gründung eines preussischen Landmesservereins. Wenn ich diese heikle Frage hier in Kürze berühren darf, so vermag ich schwer abzusehen, wie ein preussischer Landmesserverein, wenn er seine Zwecke wirksam und ohne Einseitigkeit fördern will, darauf verzichten könnte, sich auf die jetzt als Zweigvereine des Deutschen Geometer-Vereins vorhandenen localen, provinzialen oder bernflichen Gliederungen zu stützen. Ist das aber der Fall, dann würden entweder durch die dreifache Abstufung den preussischen Collegen unnütze Kosten und dem Gesammtverein eine Quelle von Verwicklungen geschaffen oder aber es würde, so wenig die bewusste Absicht dahin gerichtet sein mag, schliesslich doch gerade für unsere Berufsgenossen die längst todtgeglaubte Main-Linie wieder aufgerichtet werden.

Ich möchte daher auch diejenigen Collegen, welche die Gründung eines preussischen Landmesservereins in Vorschlag gebracht haben, zu dem Versuche einladen, vorerst ihr dankenswerthes Interesse an den Berufsangelegenheiten durch eine recht lebhafte Mitwirkung bei Ausgestaltung dieser Zeitschrift und unseres Vereinslebens überhaupt in dem vorstehend angedeuteten Sinne zu bethätigen.

Zunächst aber wäre es meines Erachtens geboten, dass sich alle betheiligten Kreise darüber völlig klar werden, wie jene Ausgestaltung nicht ohne Weiteres ins Leben treten kann, wie vielmehr die Verwirklichung des bevorworteten Schrittes noch mannigfacher Ueberlegung bedarf und kaum ohne Opfer seitens der Zweigvereine oder der einzelnen Vereinsmitglieder sich vollziehen kann. Es schiene mir daher erwünscht, wenn auch andere Stimmen sich über den Gegenstand recht eingehend

und rückhaltlos aussprechen wollten. Eine derartige Aussprache anzuregen, ist der Zweck dieser Zeilen, welche, wie ich ausdrücklich bemerken möchte, vorerst meine rein persönliche Anschauung zum Ausdrucke bringen und schon vor Monaten in der Hauptsache niedergeschrieben, inzwischen aber wegen anderwärts aufgetauchter Vorschläge zurückgestellt wurden. Nachgerade dürfte es aber Zeit werden, die Angelegenheit in ernste Erwägung zu nehmen, wenn sie gelegentlich der nächsten Versammlung ihre Lösnng finden soll. *Steppes.*

Ich behalte mir vor, im nächsten Hefte der Zeitschrift meine Ansicht über die bestehenden Erweiterungspläne darzulegen und positive Vorschläge zu machen. *Jordan.*

Bücherschau.

Tafeln zur Berechnung der reellen Wurzeln sämmtlicher trinomischer Gleichungen. Hinzugefügt sind vierstellige Additions-, Subtractions- und Briggische Logarithmen sowie eine Interpolationstafel für alle Differenzen unter hundert, von Prof. Dr. S. Gundelfinger. Leipzig 1897, B. G. Teubner

Eine trinomische Gleichung hat die Form $x^{m+n} \pm a x^m \pm f = 0$, worin a und f positive gegebene Constanten sind. Durch die Substitution $x = -y$ kann die Gleichung, wenn reelle Wnrzeln vorhanden sind, in eine solche übergeführt werden, deren positive Wnrzeln die Absolutwerthe der negativen Wurzeln der ursprünglichen Gleichung sind. Da der Ausdruck $x^{m+n} + a x^n + f$ für keinen positiven Werth von x verschwindet, so kommt auch die Gleichung $x^{m+n} + a x^m + f = 0$ nicht mit in Frage.

Liegt z. B. eine trinomische Gleichung mit einem Zeichenwechsel vor:

$$x^{m+n} - a x^m - f = 0, \tag{1}$$

so wird wie in allen Fällen, das Glied, das nicht dasselbe Vorzeichen wie die beiden anderen hat, isolirt und nachher mit einem dieser letzten Glieder dividirt. Dies giebt:

$$\begin{gathered} a x^m + f = x^{m+n}, \\ \frac{a x^m}{f} + 1 = \frac{x^{m+n}}{f}. \end{gathered} \tag{2}$$

Wird $\frac{a x^m}{f} = 10^A$, $\frac{x^{m+n}}{f} = 10^B$ gesetzt, wobei also

$$10^A + 1 = 10^B, \tag{3}$$

so erhält man durch Logarithmirung

$$\left.\begin{aligned} \log a + m \log x - \log f &= A, \\ (m+n) \log x - \log f &= B, \end{aligned}\right\} \tag{4}$$

woraus für log x die beiden Werthe folgen:

$$\log x = \frac{A + \log f - \log a}{m} = \frac{B + \log f}{m+n}. \tag{5}$$

Weiter geben die beiden Gleichungen (4) durch Elimination von log x

$$A - \frac{m}{m+n} B = \log a - \frac{n}{m+n} \log f$$

oder kürzer geschrieben

$$A - \mu B = c. \tag{6}$$

Es sind also nur zwei zusammengehörige Werthe von A und B zu bestimmen, die diese letzte Gleichung befriedigen.

Die vorliegenden Tafeln enthalten nun die Werthe A und B für μ von 5 zu 5 Einheiten der zweiten Decimalstelle fortschreitend. Ihre Anwendung soll an der Auflösung der Gleichung

$$x^5 - 5x - 4 = 0 \tag{7}$$

gezeigt werden. Hier ist $a = 5$, $f = 4$, $m = 1$, $n = 4$, also $\frac{n}{m+n} = \frac{4}{5}$ und $\mu = \frac{m}{m+n} = \frac{1}{5} = 0{,}2$. Es wird demnach

$$c = \log a - \frac{n}{m+n} \log f = 0{,}699\,0 - \frac{4}{5} \cdot 0{,}6021 = 0{,}2173.$$

Gleichung (6) lautet daher:

$$A - 0{,}2\,B = 0{,}2173.$$

Für dreistellige Rechnung geht man nun in die mit $A - 0{,}2B$ überschriebene Spalte auf Seite 4 und ersieht, dass A zwischen 0,3 und 0,4, B zwischen 0,476 und 0,546 liegt. Nach geringer Interpolationsrechnung, die mittels der auf Seite 2 und 3 stehenden Interpolationstafeln noch abgekürzt werden kann, erhält man

$$A = 0{,}314,\quad B = 0{,}486.$$

Die Gleichung (5) giebt dann den Werth von log x doppelt:

$$\log x = 0{,}2176, \text{ also}$$
$$x = 1{,}6504.$$

Zur Bestimmung der negativen Wurzeln setzt man in (7) $x = -y$ und berechnet die positiven Wurzeln der neuen Gleichung

$$y^5 - 5y + 4 = 0$$

wie vorhin. Man erhält $y = 1$, also $x = -1$.

Für besondere Fälle und für siebenstellige Rechnung ist das Nöthige in den Erläuterungen zu den Hilfstafeln mit angegeben. *P.*

Unterricht und Prüfungen.

Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Herbsttermin 1896 bestanden haben.

Laufende Nr.	Namen	Bezeichnung der Prüfungscommission
1	Altenberg, Theodor Bernhard Ernst	Poppelsdorf
2	Balzereit, Hilarius August Richard	"
3	Baumstimler, Peter Johann	"
4	Bergemann, Paul	Berlin
5	Berr, August Otto	Poppelsdorf
6	Berthold, Gustav	Berlin
7	Beyreiss, Georg Christoph	Poppelsdorf
8	Bienko, Karl	Berlin
9	Boettcher, Friedrich Wilhelm Paul Julius	"
10	Boshof, Franz Hubert	Poppelsdorf
11	Bottke, Paul Rudolf Franz	Berlin
12	vom Cleff, Karl Wilhelm	Poppelsdorf
13	Cnyrim, Hieronymus Heinrich	"
14	Dahlmann, Albert Emil Bernhard	"
15	Dütschke, Georg	Berlin
16	Dybowski, Georg Paul	"
17	Eichler, Wilhelm	"
18	Endemann, Wilhelm	Poppelsdorf
19	Fischer, Heinrich Wilhelm Friedrich	Berlin
20	Friedrichs, Friedrich Christian	Poppelsdorf
21	Garlipp, Rudolf	"
22	Gerlach, Martin	Berlin
23	Giffhorn, Fritz Wilhelm	"
24	Grotke, Gustav August Georg	"
25	Güth, Anton	Poppelsdorf
26	Hammer, Wilhelm Rudolf Adalbert.	Berlin
27	Heitner, Ernst Alfred Christian	"
28	Hoche, Friedrich Hugo	Poppelsdorf
29	Hochmann, Walter Karl Erich	Berlin
30	Huttanus, Albert	Poppelsdorf
31	Jankowsky, Otto	"
32	Janzen, Reinhold	"
33	Kater, Ernst	Berlin
34	Kettmann, Ernst Wilhelm Oswald	"
35	Krafft, Karl Max Johannes Emil	Poppelsdorf
36	Krüger, Kunibert	Berlin
37	Leichsenring, Karl Georg Eduard	"
38	Lenz, Emil	Poppelsdorf
39	Loerkens, Johann Mathias Hubert	"
40	Matte, Otto Paul Rudolf	Berlin
41	Mennecke, Adolf Georg Ernst	Poppelsdorf

Laufende Nr.	Namen	Bezeichnung der Prüfungscommission.
42	Mertz, August	Poppelsdorf
43	Mittelstaedt, Hans Karl Otto	Berlin
44	Mittnacht, Paul	"
45	Müller, Hans	"
46	Munscheid, Ewald	Poppelsdorf
47	Nösselt, Friedrich	Berlin
48	Ott, Arthur	Poppelsdorf
49	Otto, Johannes Albert Reinhold	"
50	Paetz, Wilhelm Julius Hermann	"
51	Pfaffe, Fritz	Berlin
52	Plätke, Friedrich Otto	"
53	Rang, Adolf	"
54	Reckzeh, Adolf Georg	Poppelsdorf
55	Riebeling, Wilhelm	Berlin
56	Röllinghoff, Paul Friedrich	Poppelsdorf
57	Rössler, Gustav	"
58	Rotzoll, Georg	Berlin
59	Rupp, Peter	Poppelsdorf
60	Schaar, Max	"
61	Schafft, Rudolf Arnold	Berlin
62	Schatz, Ernst Friedrich Erdmann Karl	"
63	Scheidemantel, Friedrich Karl	Poppelsdorf
64	Scheidt, Emil Karl	"
65	Schmidt, Karl Albert Walther	Berlin
66	Schnevoigt, Max Oskar	"
67	Schüller, Wilhelm Huhert Ambrosius	Poppelsdorf
68	Schütt, Josef	"
69	Schütz, Theodor	"
70	Schwarz, Hermann	"
71	Simons, Wilhelm	"
72	Sonnenberg, Adolf	"
73	Steiher, Philipp Heinrich	"
74	Steinhrück, Georg Immanuel Robert	Berlin
75	Stiefelhagen, Karl	Poppelsdorf
76	Trilsbach, Philipp	Berlin
77	Ulrich, Karl	Poppelsdorf
78	Valett, Hermann Adolf Meno	Berlin
79	Waldmann, Wilhelm	"
80	Wegner, Hugo Otto	"
81	Willnow, Walter	"
82	Wüseke, Franz Xaver Johannes Gustav Josef	Poppelsdorf
83	Zielinski, Franz	Berlin
84	Zimmermann, Richard	"

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Kemperts Litteratur-Nachweis 1. Quartal 1897.

Hammer, Zur Geschichte des Fadenkreuzes. Ctrlztg. f. Optik 1896, p. 221.

Heyde, Neuer Theodolit ohne Kreistheilung und Nonien. A. do. p. 231.

Schroeder, Ueber Fadennetze und deren Herstellung. Ctrlztg. f. Optik 1897, p. 4 und 14.

Neuhöfer & Sohn, Neue Instrumente zum Gebrauche bei Messtischaufnahmen: Diopterrohr, Mikrometer-Maassstab, Mikrometerzirkel und Einschneidetransporteur zur directen Lösung des Pothenot'schen Problems von v. Reitzner. A. do. p. 31.

Ertel & Sohn, Röther's Spiegelkippregel mit Bussole. do. p. 41.

Repsold, Ueber J. G. Repsold's Heliotrop. A. Ztschr. f. Instrumentenk. 1897, p. 1.

Brodhun, Vorrichtung zum Ablesen einer rotirenden Theilung. A. do. p. 10.

Nagel, Die Grundlehren der Methode der kleinsten Quadrate ohne Wahrscheinlichkeitsrechnung. Civiling. 1896, p. 703.

Nagel, Zur Geschichte des Heliotrops. do. p. 745.

Becker, Das Vermessungswesen der Schweiz. Schweiz. Bauztg. 1897, I, p. 27.

Ueber die Herstellung eines Reliefs der Schweiz im Maassstab 1 : 100000 (von Ch. Perron). do. p. 52.

Die Relieffrage im Züricher Ingenieur- und Architekten-Verein. Schweizer. Bauztg. 1897, I, p. 84.

Musset, Kurzes Peil- und Kartirungs-Verfahren unter Benutzung eines Messtisches. A. Centralblatt der Bauverw. 1897, p. 16 und 96.

Weber, Ehlers, Peilungen unter Benutzung eines Tachymeters oder eines Messtisches. do. p. 121.

Koch, Lothvorrichtung für Nivellir- und Tachymeterlatten. (Libelleupendel mit Merkscheibe, welche die Lothrechtstellung der Latte selbstthätig anzeigt.) A. Dt. Bauztg. 1897, p. 21.

v. Niessl, Ueber eine Anreihevorrichtung für genauere Messungen mit dem Stahlbande. Ztschr. d. österreich. Ing.-Ver. 1897, p. 97.

Puller, Die tachymetrischen Hülfsinstrumente von Puller-Breithaupt. A. Ztschr. f. Architektur und Ing. 1897, p. 31.

Roubicek, Praktischer Gefällmesser und dessen Anwendung bei Tracirungen. A. Centralblatt f. Optik 1896, p. 241.

Schmidt, Ueber die Vorarbeiten für neue Eisenbahnanlagen. Antrittsrede, gehalten in der Aula der Kgl. Technischen Hochschule zu Dresden. Civiling. 1896, p. 749.

Snyder, The slide rule as an aid to railroad field work. A. Railroad Gaz. Vol. 29, p. 60.

Präcisions-Nivellement der Weichsel. 2. Mittheilung. Bureau für die Hauptnivellements nnd Wasserstandsbeobachtungen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Berlin 1896. Drnck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei.

Desgl. Präcisions-Nivellement der Unstrnt, der Saale und der Mulde, 1896.

Desgl. Präcisions-Nivellement der Elbe. 4. Mittheilnng 1897.

Desgl. Präcisions-Nivellement des Kaiser Wilhelm-Kanals 1897.

Höhen über N. N. von Festpunkten nnd Pegeln an Wasserstrassen. I. Heft. Die Oder von der Oppamündung bis Nipperwiese. Bureau für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Berlin 1896. Druck von P. Stankiewicz' Bnchdruckerei.

Desgl. II. Heft die Memel nnd ihre Ansläufe.

Desgl. III. Heft die Weichsel.

Desgl. IV. Heft die Elbe.

Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung, als Leitfaden zum Gebrauche bei Vorlesungen, zusammengestellt von Dr. Robert Fricke, Professor an der Technischen Hochschnle zn Brannschweig. Erster Theil mit 45 Figuren. Braunschweig 1897. Vieweg u. Sohn. Desgl. zweiter Theil. 3 Mk. 50 Pf. R.

Accademia reale delle scienze di Torino anno 1896—1897. Determinazione relativa della gravità terrcstre a Torino fatta nel 1896 mediante l'apparato pendolare di Sterneck. Nota dei Dott. Cesare Aimonetti.,-Torino 1897. Carlo Clausen, libraio della R. Accademia delle Scienze.

Ing. G. Cicconetti. Determinazioni planimetriche ed altimetriche, esegnite in Roma nel 1896. Estratto degli Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani. Fascicolo V e VI (1897). Roma 1897. Tipografia Fratelli Centenari Via degli Avignonesi 32.

Rendiconti della R. Accademia dei lincei Classe di scienze fisiche mathematiche e naturali Comnnicazioni pervenute all' Accademia prima del 4 Iuglio 1897. Estratto dal vol. VI, 2° sem serie 5ª fasc. 1°. Sulla teoria delle proiezioni quantitative, Nota di V. Reina. Roma 1897. Tipografia della R. Accademia dei Lincei.

Ueber einen Satz der Theoria combinationis von L. Krüger. Aus den Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zn Göttingen, Math.-phys. Klasse 1897, Heft 2.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Uebereicht der Literatur für Vermeseungswesen vom Jahre 1896, von M. Petzold in Hannover. — Wöchentlichee Erscheinen der Zeitschrift für Vermessungswesen, von Steppes. — **Bücherschau.** — **Unterricht und Prüfungen.** — **Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 21. Band XXVI.

1. November.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Erweiterung der Zeitschrift für Vermessungswesen.

(Vergl. das vorige Heft d. Zeitschr. S. 590—595.)

In Bezug auf die Zweigvereine und deren Zeitschriften hat der Deutsche Geometer-Verein bis jetzt die Politik des gegenseitig wohlwollenden objectiven Gegenüberstehens eingehalten, und die Frage der etwaigen allmählichen Angliederung einzelner Schwester-Unternehmungen nicht öffentlich behandelt, sondern als zur Reihe latenter Zukunftspläne gehörig nur in dem Bestreben eigener Erstarkung und dadurch von selbst zu erhöhender Anziehungskraft inbegriffen betrachtet.

Nachdem nun aber durch den im vorigen Hefte dieser Zeitschrift Seite 590—595 veröffentlichten Artikel eines Mitgliedes unserer Redaction solche Fragen zur öffentlichen Erörterung gestellt sind, wird es nun Pflicht auch des anderen Redactionsmitgliedes, seine (im August d. J. bereits vorläufig zur Mittheilung an die Vorstandschaft bestimmte) Ansicht hierüber öffentlich auszusprechen und bestimmte Vorschläge dazu zu machen.

Es wird sich dabei empfehlen, vor Aufstellung von Zukunftsplänen, die Entstehung unserer Zeitschrift in's Gedächtniss zu rufen:

Nachdem schon am 26. März 1871 in der Stuttgarter Vorbesprechung die Gründung einer Zeitschrift und auch schon die Wahl von Redacteuren derselben vorläufig behandelt waren, wurde im December 1871, auf der Coburger constituirenden Versammlung von dem rührigsten Mitgliede derselben, Steuerrath Spielberger, bereits eine gedruckte Probenummer „Deutsche Geometer-Zeitschrift“ mitgebracht, welche den Berathungen zu Grunde gelegt, aber auf Antrag des Schreibers gegenwärtiger Rückerinnerungen in eine „Zeitschrift für Vermessungswesen“ umgewandelt wurde.

Das war nicht bloss eine äusserliche Titeländerung, sondern eine Schwenkung der ganzen Tendenz des Inhaltes, welcher im Anschluss

hieran aus dem bureaukratischen in das geodätisch-fachwissenschaftliche Fahrwasser hinübergeleitet worden ist.

Allerdings die aus Praktikern bestehende Redaction des ersten Jahres (Zeitschr. f. V. 1872, S. 45 und S. 99) legte schon nach Jahresfrist die Leitung nieder und suchte einen Theoretiker (Zeitschr. 1872, S. 203), der von da an bei der Sache blieb. Das mathematisch-fachwissenschaftliche Element ist der Grundton aller Jahrgänge der „Zeitschrift für Vermessungswesen" geblieben, und hat nach der Regel, dass allem Bestehenden und Ansharrenden auch ein Recht des Bestehens innewohnt, Aussicht auf noch weiteres Bestehen, zumal da die Zeitschrift als fachwissenschaftliches Organ auch ausserhalb des Vereins rein litterarisch bereits festen Fuss gefasst hat.

Aber dass mit mathematisch-geodätischem Inhalt allein die Zeitschrift ihren Beruf nicht erfüllen kann, wurde von Anfang an erkannt, und bei jeder Wahl eines der 9 Redactenre, welche seit 26 Jahren an der Zeitschrift mitgewirkt haben, handelte es sich immer darum, den richtigen Mann zu finden, welcher neben dem mathematischen Theile, auch die lange gesuchten „praktischen Artikel" schreiben oder irgend wie herbeischaffen sollte. Sehr oft wurde der Wunsch geäussert, der nun auch jetzt wieder vorgeführt wird (S. 590) die ausserhalb der Redaction stehenden „Praktiker möchten doch endlich dem von ihnen beklagten Uebelstande durch recht häufige Einsendungen praktischer Abhandlungen an die Redaction abhelfen". —

Ehe ich weiter darauf eingehe, ob ein solcher in die Oeffentlichkeit gebrachter Wunsch dem Interesse unserer Zeitschrift förderlich ist, möchte ich zuerst nachweisen, ganz abgesehen davon, dass in unserer Zeitschrift viel mehr Ueberfluss als Mangel an Einsendungen herrscht und dass zahlreiche wirklich praktische Artikel uns niemals gemangelt haben, dass gerade die vielgeschmähten mathematisch-geodätischen Artikel uns hochgebracht haben.

Als im Jahrgang 1879, S. 97 — 149 die epochemachende Abhandlung von General Schreiber „Richtungsbeobachtungen und Winkelbeobachtungen" erschien, ist sie wohl nicht von 1% unserer Mitglieder gelesen und wahrscheinlich von keinem der damaligen Leser ihrer Bedeutung nach gewürdigt worden. Aber allein schon die Thatsache, dass diese Abhandlung bei uns und nicht etwa in den astronomischen Nachrichten oder in einer amtlichen Veröffentlichung der Landesaufnahme selbst gedruckt wurde, hat die Zeitschrift für Vermessungswesen und damit den Deutschen Geometer-Verein mehr gehoben als es hundert sogenannter praktischer Artikel zu thun im Stande gewesen wären. Um nicht in Gefahr zu kommen, Ueberflüssiges zu citiren, muss ich mich mit diesem einen schlagenden Beispiele zunächst begnügen, ich kann aber die Frage nicht unterdrücken: Würde die ursprünglich bei der ersten Gründung des Vereins vorgebrachte „Deutsche Geometer-Zeitschrift" den Verein

auf dieselbe Stufe der Achtung und des Einflusses bei Behörden und Fachgenossen gebracht haben, als wie die nach Namen und Sache umgesteuerte „Zeitschrift für Vermessungswesen“?

Damit soll die Thatsache des Ueberwiegens und theilweise sogar zu starken Ueberwiegens mathematischer Artikel in unserer Zeitschrift nicht bestritten werden, aber es hat auch an wirklich praktischen Artikeln nie gefehlt; die Praxis erzeugt eben nicht so viele Neuigkeiten, welche, ohne in Trivialitäten zu verfallen, die Praktiker drucken lassen könnten, als manche Leser haben möchten.

Unter der grossen Zahl von Sachen, welche des Abdrucks harren, liegen gerade jetzt Einsendungen von Mitgliedern vor, welche unbestrittenes Recht haben, sich Praktiker zu nennen und praktische Artikel zu schreiben; aber die letzten 4 Hefte, welche keinen grösseren mathematischen Artikel enthielten, gestatteten doch nicht, jene Sachen zu bringen; hat doch z. B. allein der Bonner Jubiläumsbericht, der nicht zurückgestellt werden durfte, mehr als ein ganzes Heft gewöhnlichen Umfangs in Anspruch genommen.*) Mancher tüchtige Mitarbeiter ist auch uns schon untreu geworden, weil wir ihn mit dem Abdruck zu lange warten lassen mussten, aber die besten Kräfte ziehen trotzdem den Abdruck ihrer Artikel in der Zeitschrift für Vermessungswesen dem Abdruck anderwärts stets vor.

Ich glaube, man muss dem was vermisst wird, einen anderen Namen geben: Es hat uns an genügenden verwaltungsrechtlichen Artikeln gefehlt, d. h. an Artikeln, welche das Verwaltungsfach, Rechts- und Eigenthumsfragen, sociale Angelegenheiten usw. betreffen, Artikel für die grosse Zahl namentlich älterer Mitglieder, welche wohl die allgemeine amtliche und menschliche Seite unseres Faches verfolgen, aber die mathematische Seite nicht mehr kultiviren und auch gar keine Veranlassung mehr haben, sich mit mathematischen Formeln abzugeben.

Solche bureaukratische Artikel (oder wie man sie sonst nennen will) sind aber leicht zu beschaffen, die nächsten Hefte werden deren mehrere bringen.

Doch nun zu praktischen Vorschlägen:

Der Plan von Collegen Steppes, unsere zur Zeit halbmonatlich erscheinende Zeitschrift zu einer Wochenschrift zu erweitern und die nöthigen Mittel dazu durch Heranziehung und theilweise Absorbirung von Zweigvereins-Zeitschriften zu gewinnen (S. 591 und 592) ist an sich unanfechtbar, aber ehe wir wissen, ob und wie weit die Zweigvereine daraufeingehen werden, kann dabei die Furcht „uferlose Pläne“ auszuhecken, nicht unterdrückt werden.

Zur Geldaufbringung möchte ich in erster Linie eine Vereinfachung der Hauptversammlungen vorschlagen, einzelne Versammlungen haben

*) Der rein theoretische Artikel S. 607—614 dieses Heftes ist Abschluss des früheren Artikels von 1890.

mehr absorbirt, als die Jahresbeiträge von 200—300 Mitgliedern einbringen. —

Schieben wir solchen Ausgaben einen Riegel vor nnd beschränken wir den luxuriösen Theil unserer Versammlungen auf die Hälfte oder ein Drittel bisheriger Kosten, so werden wir bereits einen erheblichen Theil der zur Erweiterung der Zeitschrift erforderlichen Mittel haben.

Nach diesem kommt ein anderer Punkt:

Die Zusammensetzung der bisherigen Redaction aus zwei Mitgliedern ohne eigentliche Abgrenzung ihrer Functionen, hat zu Uebelständen geführt. Die Erfahrungen der 9 Jahre, welche diese nun zusammen arbeiten, haben gezeigt, dass die Thätigkeit des vorwiegend für den mathematisch geodätischen Theil bestellten Redacteurs einen zu grossen Theil des gesammten Inhaltes der Zeitschrift umfasst, ein Uebelstand, dem abzuhelfen wäre durch Trennung der Redactionsfunctionen nach Heften, was gerade jetzt, da es sich um Vermehrung der Heftzahl handelt, sehr nahe gelegt wird.

Es könnte z. B., wenn wir es auf 48 Hefte im Jahre bringen, das 1. 3. 5.... Heft unter dem einen Redacteur wesentlich mathematisch-geodätische Sachen und das 2. 4. 6.... Heft unter dem anderen Redacteur den Lesern wesentlich praktisch-sociale usw. Angelegenheiten vorführen.

Man kann auch an Wochenblätter denken, welche unabhängig neben stärkeren Monatsheften herlaufen, wobei das Wochenblatt mit laufendem Nachrichten-Dienst der Zweigvereine, consequent gesammelten amtlichen Personal-Nachrichten usw. gar nicht nothwendig gleichen Druck und gleiche Expedition haben müsste wie die Monatshefte. Das wird sich alles in der einen oder anderen Weise leicht machen lassen, wenn nur der Verein sich der Kräfte bewusst wird, über welche er verfügt, und wenn diese Kräfte auf den fraglichen Zweck angewendet werden. —

Eine Bemerkung möchte ich mir gestatten zu der Aufforderung von Collegen Steppes (S. 591 — 592), „dass auch andere Stimmen sich über den Gegenstand recht eingehend und rückhaltlos aussprechen wollten“. — Es ist sehr leicht, ohne Verantwortungsübernahme für die Ausführnng Pläne zu Papier zu bringen, nnd deshalb möchte ich bitten, dass nur solche Vereinsmitglieder öffentlich das Wort nehmen wollten, welche selbst zur Sache etwas bieten können, also z. B. Vorstände oder Redacteure von Zweigvereinen, welche Mitglieder oder Leser an uns abgeben wollen, oder vielleicht anch Ehrenmitglieder unseres Vereins, deren Stimme nnbestritten Autorität hat. —

Statt breiter Discnssionen in der Oeffentlichkeit möchte ich lieber, aus mancherlei Gründen, eine intensive Behandlung der Sache im Schoosse der Vorstandschaft und der Zweigvereine vorschlagen, und dann eine Versammlung unserer Vorstandschaft mit Delegirten solcher Zweig-

Digitized by Google

vereine, welche in dem angegebenen Sinne etwas Positives zu bieten sich vorher schlüssig gemacht haben werden, oder mit sonstigen Vertrauensmännern. Die wichtigsten Fragen, die dabei auftreten, eignen sich so lange nicht für die Oeffentlichkeit, als sie nicht zur Vorlage für die nächste Versammlung nahezu reif sind.

Auch über „Resolutionen und Petitionen" möchte ich eine andere Anschauung vortragen als der Verfasser des Vorartikels auf S. 593. Mit häufigen Petitionen bei amtlichen Stellen und Persönlichkeiten wird ein freier Verein nicht viel mehr erreichen, als sich lästig zu machen. Nur im äussersten Nothfalle soll man petitioniren.

Ein freier Verein soll die Wissenschaft pflegen und denjenigen, welche Gesetze machen, das Material dazu vorbereiten, aber nicht aufdrängen. Auf diesem indirecten Wege wird ein freier Verein oft in gar nicht vorher geahnter Weise mehr erreichen, als durch Resolutionen und Petitionen.

Kommen wir noch zu der „heiklen Frage" von Collegen Steppes (S. 594), über welche meine Ansicht diese ist:

Eine unabhängige wissenschaftlich-mathematisch-geodätische Zeitschrift in Deutschland und in Preussen ist eine Nothwendigkeit.

Der Deutsche Geometer-Verein, der zur Zeit mit seiner Zeitschr. für Vermessungswesen für diese Nothwendigkeit eintritt, wird einem etwaigen starken Particularverein nicht anders gegenüberstehen als den bisherigen Zweigvereinen. Die Aufgabe der Hebung und Förderung des Vermessungswesens in dem Sinne unserer nun 25jährigen Thätigkeit wird ein Particularverein aus manchen Gründen, aber auch schon deswegen uns nicht abnehmen, weil damit Opfer verbunden sind. Wir haben häufig sehr werthvolle Artikel gebracht, wie z. B. Zeitschr. 1896, S. 289—307, 339—347, 368—375 mit lebhaftem Dank für die Einsender, aber auch mit dem Bewusstsein, einen Theil der Praktiker, die das nicht lesen können, abzustossen. Wir bringen ferner einen laufenden Litteraturbericht seit 20 Jahren, den viele Praktiker auch wohl nicht lesen der aber, je länger er systematisch fortgesetzt wird, um so werthvoller wird, der z. B. jedem Fachmann, der etwa sich über das orientire, will, was seit 20 Jahren über Nivelliren geschrieben worden ist, der etwa selbst über Nivelliren eine Arbeit veröffentlichen will, gründlichste, nirgends anders zu findende Auskunft giebt, in Zeitschrift f. Verm. 1878 S. (12), 1889 S. (131), 1881 S. (24), 1882 S. 201, 1882 S. 384, 1884 S. 451, 1885 S. 330, 1886 S. 412, 1887 S. 483, 1888 S. 466, 1889 S. 522, 1890 S. 437, 1891 S. 582, 1892 S. 477, 1893 S. 455, 1894 S. 468, 1895 S. 436, 1896 S. 495, 1897 S. 556.

Dass nun eine auf Hebung und Förderung des Vermessungswesens ausgehende Zeitschrift nicht immer so bequem zu lesen ist, wie etwa ein mehr auf Versandt von Anzeigen und Aehnliches ausgehendes

Unternehmen, das mag sein. In den Gründungszeiten 1871 war hierzu das Stichwort gegeben worden: Die zu schaffende Zeitschrift solle dem Geometer eine Lectüre „bei Kaffee und Cigarre“ werden — aber es ist anders geworden.

Unsere Zeitschrift hat wesentlich dazu beigetragen, dass höhere Disciplinen, wie geodätische Coordinaten, Dreiecksnetzausgleichungen u. dergl., welche früher ausschliesslich Sache höherer geodätischer Gelehrter waren, Gemeingut der Landmesser geworden und dadurch für Landmesser auch pecuniär nutzbar geworden sind.

Aber auch den berechtigten und niemals bestrittenen Wünschen und Bedürfnissen derjenigen Praktiker unseres Faches, deren ganzer Lebensgang und Beruf schwierigen mathematischen Fragen entgegengesetzt ist, welche aber andere nicht in mathematischen Formeln ausdrückbare Lebensinteressen unseres Vereins dafür mit um so grösserer Lebhaftigkeit vertreten — auch diesen Elementen können wir gerecht werden, wenn wir mit und neben der bisherigen Zeitschrift ein Monats- oder sogar Wochenblatt einrichten, das durch einen besonderen dazu zu bestellenden Redacteur sich allen jenen berechtigten Wünschen anzupassen haben wird.

Etwas Aehnliches wie unsere neuesten Pläne ist vor Kurzem durch Verschmelzung der früheren „Zeitschrift des Architekten- und Ingenieurvereins zu Hannover“ mit dem früheren sächsischen „Civilingenieur“ ausgeführt worden, indem erstens die „Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen, Organ des sächsischen Ingenieur- und Architektenvereins und des Architekten- und Ingenieurvereins zu Hannover“ und zweitens „Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen, Wochenausgabe“ daraus hervorgegangen ist.

Folgendes ist die Zusammenfassung meiner Vorschläge:

1) Verminderung der bisherigen luxuriösen Kosten für die Hauptversammlungen.
2) Trennung des Vereins-Organs in einen mathematisch-geodätischen Theil und einen praktisch-socialen Theil, beide Theile mit getrennten Heften und besonderen Redacteuren.
3) Aenderung der Satzungen in den dadurch betroffenen Theilen, wozu ich den Antrag hiermit stelle.
4) Berathung dieser Angelegenheit in einer Versammlung unserer Vorstandschaft mit Delegirten von Zweigvereinen oder sonstigen Vertrauensmännern.

Hannover, September 1897. *Jordan.*

Ueber die Bestimmung der Erdgestalt durch Verbindung von astronomischen und geodätischen Messungen.

(Zweite Note.)

Von J. Lüroth in Freiburg i. Br.

Unter obigem Titel habe ich im 19. Bande dieser Zeitschrift (1890) Seite 353 ff. einen Aufsatz veröffentlicht, zu dem ich hier zwei kleine Nachträge geben will. Ich nahm dort an, die Erde sei so auf eine Hilfsfläche, die Bildfläche, abgebildet, dass die Lothlinie eines Punktes der Erde parallel ist zur Normale in dem entsprechenden Punkte der Bildfläche. Ich zeigte dann, dass Erde und Bildfläche einander ähnlich sein müssen, wenn endlich entfernte Punkte auf der Erde dasselbe Azimut haben, wie die entsprechenden Punkte der Bildfläche; oder, wenn dies zwar nur für unendlich nahe Punkte stattfindet, aber entsprechende Curven gleich lang sind. Es soll im Folgenden untersucht werden, ob beide Resultate auch noch gelten, wenn die Lothlinien der Bildfläche nicht senkrecht auf dieser Fläche stehen.

§ 1. Gegeben seien zwei stetige Flächenstücke F und F', die gerade Linien nicht enthalten. Zu F sei eine Richtung π, zu F' eine π' zugeordnet, die die Polrichtungen heissen mögen. Durch jeden Punkt der beiden Flächenstücke sei eine Linie, die Lothlinie des fraglichen Punktes, ihres Fusspunktes, gezogen, die mit der Fläche einen beliebigen Winkel bilden kann, der kein rechter zu sein braucht. Eine Halbebene durch die Lothlinie eines Punktes heisst Verticalebene dieses Punktes. Die Verticalebene, welche die Polrichtung enthält, werde Meridianebene genannt. Die Richtung der Lothlinie soll sich mit dem Fusspunkt stetig ändern. Die Flächenstücke F und F' seien Theile der Begrenzungen von Körpern. Dann kann man bei jeder Lothlinie eine innere und äussere Hälfte unterscheiden — wenn man, wie dies im Folgenden geschehen soll, den Fall ausschliesst, dass sie die Fläche berührt — und ihr einen bestimmten Drehungssinn zuordnen, z. B., wenn man in der äusseren Hälfte steht, den Uhrzeigersinn. Den in diesem Sinne gemessenen Winkel zwischen der Meridianebene und einer Verticalebene nennt man das Azimut der letzteren.

Die Meridianebene wird unbestimmt, wenn für einen Punkt die Lothlinie und die Polrichtung parallel sind. Ein solcher Punkt heisse ein Pol. Es mögen weder auf F noch auf F' etwa vorhandene Pole ganze Flächentheile erfüllen.

§ 2. Es sei nun eine Beziehung A gegeben, durch die jedem Punkte von F' einer von F zugeordnet wird und umgekehrt. Zwei Lothlinien sollen sich entsprechend genannt werden, wenn ihre Fusspunkte durch A einander zugeordnet sind.

Die Beziehung A habe vor Allem die Eigenschaft, dass die Lothlinien von F' gegen einander und gegen π' dieselbe relative Lage haben wie die entsprechenden Lothlinien von F gegeneinander und gegen π. Man kann dies auch so aussprechen: Man denke sich F fest und die Lothlinien sowie π fest mit ihm verbunden. Dann kann man F in eine solche Lage bringen, dass seine Lothlinien den entsprechenden von F' parallel werden und die Richtung π der π'. Dadurch werden auch die Meridianebenen entsprechender Punkte parallel werden. Für die folgenden Betrachtungen setzen wir voraus, dass die beiden Flächen diese specielle Lage haben. Weil in jedem Pol die Lothlinie mit π bezw. π' parallel ist, so sieht man, dass einem Pol wieder ein Pol entspricht; ferner entsprechen parallelen Lothlinien von F auch wieder parallele Lothlinien von F'.

Es soll nun die Natur dieser Beziehung A unter zwei verschiedenen Annahmen weiter untersucht werden (§ 3 und § 9).

§ 3. Die erste Annahme sei, dass die Azimute entsprechender Punkte auf F und F' gleich seien, dass also, wenn A und B zwei beliebige Punkte von F, $A'\,B'$ die entsprechenden Punkte von F' sind, das Azimut von B in A so gross sei wie das von B' in A'. Es darf A kein Pol sein, weil sonst das Azimut unbestimmt wäre; sonst aber kann A und B jeder Punkt von F sein. Weil die Lothlinien α und α' und die Meridianebenen der Punkte A und A' parallel sind, so folgt aus der Gleichheit der Azimute, dass auch die Ebenen $\alpha\,B$ und $\alpha'\,B'$ parallel sein müssen. Vertauscht man A und B, nennt $\beta\,\beta'$ die, unter sich parallelen, Lothlinien von B und B', so folgt, dass auch die Ebenen $\beta\,A$ und $\beta'\,A'$ parallel sind. Wenn die beiden Lothlinien α und β in derselben Ebene liegen, die dann die Fusspunkte A und B enthält, so sind die Ebenen $\alpha\,B$ und $\beta\,A$ identisch und die mit ihnen parallelen $\alpha'\,B'$ und $\beta'\,A'$, die beide durch A' und B' gehen, fallen dann auch zusammen, so dass α' und β' in einer Ebene liegen. Da aber (§ 2) parallelen Lothlinien wieder parallele entsprechen, so folgt, dass, wenn zwei Lothlinien von F sich in einem endlichen oder unendlich fernen Punkte schneiden, die entsprechenden von F' sich auch bezw. in einem endlichen oder unendlich fernen Punkte treffen.

Gehören die beiden Lothlinien $\alpha\,\beta$ nicht derselben Ebene an, so gilt das Gleiche von $\alpha'\,\beta'$, die beiden Ebenen $\alpha\,B$ und $\beta\,A$ schneiden sich dann in $A\,B$, die diesen parallelen Ebenen $\alpha'\,B'$ und $\beta'\,A'$ schneiden sich in $A'\,B'$, so dass $A\,B \parallel A'\,B'$ ist.

§ 4. Gesetzt, es sei möglich, drei Punkte $A\,B\,C$ von F zu finden, von denen keiner ein Pol ist und keine zwei in einer Verticalebene des dritten liegen. Von den Lothlinien $\alpha\,\beta\,\gamma$ dieser Punkte sollen keine zwei der gleichen Ebene angehören. Die $A\,B\,C\;\alpha\,\beta\,\gamma$ entsprechenden Punkte und Linien seien $A'\,B'\,C'\;\alpha'\,\beta'\,\gamma'$. Dann ist, wie eben bewiesen,

$$A\,B \parallel A'\,B' \qquad B\,C \parallel B'\,C' \qquad C\,A \parallel C'\,A'.$$

Die beiden Dreiecke ABC und $A'B'C'$ sind also ähnlich und in parallelen Ebenen gelegen, weil sie nach den gemachten Annahmen wirkliche Dreiecke sein müssen. Durch Abänderung der Dimensionen von F' und Parallelschiebung kann man also bewirken, dass die Punkte $A'B'C'$ nach ABC kommen. Da vor dieser Operation $\alpha' \parallel \alpha$, $\beta' \parallel \beta$, $\gamma' \parallel \gamma$ war, werden diese Lothlinien nachher zusammenfallen. Wir wollen annehmen, diese specielle Lage sei hergestellt. Für irgend einen weiteren Punkt D von F und seinen entsprechenden D' ist nun wegen der Gleichheit der Azimute $\alpha D \parallel \alpha' D'$; daher, weil $\alpha' = \alpha$, D und D' in derselben Ebene von α liegen. Ebenso liegen sie in einer Ebene von β und von γ. Sie fallen also zusammen, wenn diese drei Ebenen sich nicht in einer geraden Linie schneiden. Sollen sie sich in einer Geraden schneiden, so muss D dem Hyperboloide angehören, dessen Leitlinien $\alpha\beta\gamma$ sind. Da jedoch nach unserer Annahme die Fläche F keine geraden Linien enthalten soll, kann kein Theil von ihr auf dem Hyperboloide liegen, sondern die gemeinsamen Punkte, deren Gesammtheit K sei, können höchstens eine oder mehrere Curven bilden. Jeder Punkt D von F, der nicht zu K gehört, entspricht also durch die Abbildung A sich selbst. Weil aber die Punkte von K keinen Flächentheil bilden und die Flächen F und F' stetig sind, muss auch jeder Punkt von K sich selbst zugeordnet sein, so dass F' ganz mit F zusammenfällt.

§ 5. Nun werde angenommen, dass keines der Paare $\alpha\beta$, $\beta\gamma$ derselben Ebene angehöre, dass sich aber α und γ in einem endlichen oder unendlich fernen Punkte P schneiden. Dann haben auch α' und γ' einen Punkt P' gemein, der mit P endlich oder unendlich fern ist. Wie oben folgt $AB \parallel A'B'$, $BC \parallel B'C'$. Durch Abänderung der Dimensionen und eine Schiebung kann man also bewirken, dass die Punkte $A'B'$ auf die AB fallen und die Linie $B'C'$ wenigstens mit der BC zusammenfällt. Ist, wie wir voraussetzen, diese Lage hergestellt, so wird $\alpha' = \alpha$, $\beta' = \beta$ werden; die Bedingung, dass die Ebenen βC und $\beta' C'$ zusammenfallen, ist erfüllt, dagegen die, dass die Ebenen αC und $\alpha' C' = \alpha C'$ identisch sind, noch nicht. Sie ergiebt $C' = C$, wenn nicht die Linie BC die Lotblinie α schneidet. Ist $C' = C$, so folgt weiter $\gamma' = \gamma$, $P' = P$, und wie in § 4 zeigt sich, dass jeder vierte Punkt D von F mit seinem entsprechenden D' von F' zusammenfällt, wenn nicht die drei Ebenen αD, βD, γD sich in einer geraden Linie schneiden, die $\alpha\beta\gamma$ treffen muss. Der Punkt D müsste in diesem Falle entweder auf der Ebene $P\beta$ oder der $\alpha\gamma$ liegen, die beide mit F nur je eine Curve gemein haben könnten. Wie in § 4 folgt also aus der Stetigkeit das Zusammenfallen von F und F'.

Wenn die Linie BC die Lothlinie α schneidet, so liegen die beiden Punkte B und C in einer Verticalebene von A, was ausgeschlossen ist, daher ist dieser Fall nicht möglich.

§ 6. Wenn aber die Lothlinie γ sowohl mit α wie mit β in einer Ebene liegt, während α und β nicht in derselben Ebene liegen, so ist $AB \parallel A'B'$. Man kann also durch Abänderung der Dimensionen und Verschiebung A' mit A, B' mit B zur Deckung bringen, wobei α' mit α, β' mit β zusammenfällt. In dieser Lage fallen die Ebenen $C\alpha$ und $C'\alpha'$ zusammen, ebenso $C\beta$ und $C'\beta'$ daher C' auf der Linie liegt, in der $C\alpha$ und $C\beta$ sich schneiden. Diese Linie geht durch C und trifft α und β, ist also mit γ identisch. Da C' auf γ liegt, ist, wegen $\gamma' \parallel \gamma$, $\gamma' = \gamma$. Ob $C' = C$ ist, ist aber noch ungewiss. Irgend ein vierter Punkt D von F fällt mit seinem entsprechenden zusammen, wenn sich nicht die drei Ebenen $D\alpha$, $D\beta$, $D\gamma$ in einer geraden Linie treffen. Sollte dies eintreten, so müsste D in einer der beiden Ebenen $\alpha\gamma$ oder $\beta\gamma$ liegen, die mit F höchstens Curven gemein haben können. Die Stetigkeit ergiebt auch hier, wie in den §§ 4 und 5, dass F' mit F identisch ist.

In den drei Fällen, die in diesem und den beiden vorigen Paragraphen behandelt wnrden, ist also nach der Umformung F' mit F identisch, daher ist es vor der Umformung zu ihm ähnlich.

§ 7. Entweder I. schneiden sich nun je zwei Lothlinien von F, oder II. es giebt zwei Lothlinien, die sich nicht schneiden. Sie seien α_1 und β_1, ihre Fusspunkte A_1 und B_1. Wenn einer dieser beiden Punkte ein Pol wäre, oder beide Pole wären, so könnte man, weil die Pole keinen Flächentheil füllen sollen, in der Nähe andere Punkte finden, die keine Pole sind nnd deren Lothlinien sich ebenfalls nicht schneiden. Also kann man immer annehmen, es gäbe im Falle II zwei Punkte A und B, die keine Pole sind und deren Lothlinien α, β nicht in derselben Ebene liegen. Nimmt man nun einen Punkt C so an, dass die Punkte BC nicht das gleiche Azimut in A haben noch die AC das nämliche Azimut in B, so findet einer der drei Fälle statt, die in den §§ 4, 5 und 6 behandelt wurden und es ist also $F' \infty F$.

Im Falle I liegen alle Lothlinien in einer Ebene oder gehen durch einen Punkt P. Das erste ist ausgeschlossen, weil sonst F' eine Ebene wäre. Es seien $\alpha\beta\gamma$ drei Lothlinien, die nicht in der gleichen Ebene liegen. Der gemeinsame Punkt kann entweder ein endlicher oder ein unendlich ferner sein. Ist der Punkt P ein endlicher, so gehen auch alle Lothlinien von F' durch einen endlichen Punkt P' Bringt man durch Parallelschiebung P' mit P zur Deckung, so fallen $\alpha'\beta'\gamma'$ mit $\alpha\beta\gamma$ zusammen. Die drei Ebenen αD, βD, γD, die mit den $\alpha' D'$ $\beta' D'$, $\gamma' D'$ identisch sind, schneiden sich dann in einer durch P gehenden Linie, auf der D und D' liegen. Ueber die Beziehung von F' zu F lässt sich also offenbar nichts aussagen. Ist der Punkt P ein unendlich ferner, so ist wegen der Gleichheit der Azimnte das Prisma $\alpha\beta\gamma$ dem $\alpha'\beta'\gamma'$ ähnlich. Denn dass die drei Lothlinien $\alpha\beta\gamma$ in der nämlichen Ebene liegen, ist ausgeschlossen durch die Bedingung, dass keine zwei

der drei Punkte im dritten gleiche Azimnte haben. Durch Abändernng der Dimensionen und Verschiebung kann man also das eine Prisma mit dem anderen zur Deckung bringen. Versteht man nun in der vorhin benutzten Schlussweise unter P den gemeinsamen unendlich fernen Punkt von $\alpha\,\beta\,\gamma$, so ergiebt sich auch hier, dass man über die Beziehung von F' zn F nichts anssagen kann.

§ 8. Die Voranssetzung des § 2, dass die Lothlinien nnd die Polrichtnng von F' gegeneinander dieselbe Lage besitzen sollen, wie die entsprechenden Linien von F, kann man noch anders aussprechen. Man gründe auf die Polrichtungen eine Bestimmung der geographischen Breiten nnd Längendifferenzen der Lothlinien nnd Meridianebenen oder wie man gewöhnlich sagt, der Punkte von F nnd F'. Dann ist jene Annahme mit der Aussage identisch, dass entsprechende Punkte gleiche Breite, und entsprechende Paare von Punkten gleiche Längendifferenzen haben.

Die gefundenen Resultate lassen sich somit zusammenfassen in den Satz:

Wenn zwei stetige Flächenstücke F und F' gegenseitig eindentig so auf einander abgebildet werden können, dass entsprechende Punkte gleiche Breiten, entsprechende Paare von Punkten gloiche Längendifferenzen nnd gleiche Azimute haben, so sind entweder die beiden Flächenstücke ähnlich, oder die Lothlinien gehen durch einen, endlichen oder nnendlich fernen, Punkt und über die Beziehung der Gestalt von F' zu der von F lässt sich nichts aussagen.

Sind die Lothlinien von F und F' die Normalen dieser Flächen, so sind in der letzten Alternative beide Flächen Kugel- oder Ebenenstücke und dann findet wegen der Gleichheit der Azimute Aehnlichkeit entsprechender Figuren statt.

§ 9. Die Untersuchung in den §§ 3—8 war auf die Annahme gegründet, dass endlich entfernte Punkte von F das nämliche Azimut haben wie die entsprechenden von F'. Jetzt dagegen wollen wir nnr annehmen, dass entsprechende Linienelemente diese Bedingung erfüllen. Damit dies eine Bedeutnng habe, dürfen die Lothlinien die Flächen in ihren Fusspnnkten nicht berühren. Haben die Flächen F und F' die in § 2 besprochene besondere Lage gegeneinander, sind $x\,y\,z$ nnd $\xi\,\eta\,\zeta$ die rechtwinkligen Coordinaten entsprechender Punkte von ihnen, $\alpha\,\beta\,\gamma$ die Richtnngscosinus der einander parallelen Lothlinien und nehmen wir an, $x\,y\,z\;\xi\,\eta\,\zeta$ seien Functionen von zwei unabhängigen Variabeln $u\,v$, die in entsprechenden Punkten beider Flächen gleiche Werthe haben, — man kann z. B. für diese die Länge und Breite nehmen — so gelten die Gleichungen (3) anf Seite 355 des 19. Bandes, aus denen, wie dort, die Gleichungen (5) folgen, die $\lambda = \nu$ ergeben, wenn die Determinante

$$\begin{vmatrix} \alpha & \frac{\partial x}{\partial u} & \frac{\partial x}{\partial v} \\ \beta & \frac{\partial y}{\partial u} & \frac{\partial y}{\partial v} \\ \gamma & \frac{\partial z}{\partial u} & \frac{\partial z}{\partial v} \end{vmatrix}$$

nicht $= 0$ ist. Wäre sie $= 0$, so würde aber die Lothlinie des Punktes $(x\,y\,z)$ in dessen Tangentenebene liegen gegen unsere Annahme. Somit kann man jene Gleichungen in die

$$\begin{aligned} d\xi &= \lambda\, dx + \alpha(\mu\, du + \rho\, dv) \\ d\eta &= \lambda\, dy + \beta(\mu\, du + \rho\, dv) \\ d\zeta &= \lambda\, dz + \gamma(\mu\, du + \rho\, dv) \end{aligned} \tag{1}$$

zusammenfassen, in denen $\lambda\,\mu\,\rho$ Functionen von u und v sind, die von du und dv nicht abhängen. Spaltet man die erste dieser Gleichungen in

$$\frac{\partial \xi}{\partial u} = \lambda \frac{\partial x}{\partial u} + \alpha\,\mu \qquad \frac{\partial \xi}{\partial v} = \lambda \frac{\partial x}{\partial v} + \alpha\,\rho,$$

so folgt weiter

$$\frac{\partial \lambda}{\partial v}\frac{\partial x}{\partial u} - \frac{\partial \lambda}{\partial u}\frac{\partial x}{\partial v} = \rho \frac{\partial \alpha}{\partial u} - \mu \frac{\partial \alpha}{\partial v} + \alpha\left(\frac{\partial \rho}{\partial u} - \frac{\partial \mu}{\partial v}\right).$$

Ebenso liefern die beiden anderer Gleichungen (1) zwei dieser Gleichung entsprechende. Multiplicirt man sie mit $\alpha\,\beta\,\gamma$ und addirt, so ergiebt sich

$$\begin{aligned} \frac{\partial \lambda}{\partial v}\left(\alpha \frac{\partial x}{\partial u} + \beta \frac{\partial y}{\partial u} + \gamma \frac{\partial z}{\partial u}\right) - \frac{\partial \lambda}{\partial u}\left(\alpha \frac{\partial x}{\partial v} + \beta \frac{\partial y}{\partial v} + \gamma \frac{\partial z}{\partial v}\right) \\ = \frac{\partial \rho}{\partial u} - \frac{\partial \mu}{\partial v}. \end{aligned} \tag{2}$$

Die Behandlung der Gleichungen ohne weitere Beschränkung hat kein Interesse. Nehmen wir aber an, die Abbildung sei conform, so findet zwischen dem Bogenelement ds von F und dem ds' von F' die Gleichung statt

$$ds' = p\, ds,$$

wo p noch von u und v abhängen kann, dagegen von du und dv, also von der Richtung des Elementes, unabhängig ist. Die Gleichungen (1) liefern

$$\begin{aligned} ds'^2 = \lambda^2\, ds^2 + 2\lambda\,(\mu\, du + \rho\, dv)(\alpha\, dx + \beta\, dy + \gamma\, dz) \\ + (\mu\, du + \rho\, dv)^2. \end{aligned}$$

Soll dies $= p^2\, ds^2$ sein, so würde, wenn $p^2 \lesseqgtr \lambda^2$ wäre, ds für die durch $\mu\, du + \rho\, dv = 0$ gegebene reelle Richtung verschwinden, was nicht möglich ist. Also muss $p^2 = \lambda^2$ sei. Dann kann aber die vorstehende Gleichung durch

$$\mu\, du + \rho\, dv = 0 \text{ oder} \tag{3}$$

$$\mu\, du + \rho\, dv + 2\lambda(\alpha\, dx + \beta\, dy + \gamma\, dz) = 0 \tag{4}$$

erfüllt werden. Da bei (3) du und dv beliebig sein sollen, muss $\mu = \rho = 0$ sein. Aus den Gleichungen (1) folgt dann, wie in § 8 der früheren Arbeit, dass λ constant ist und dass

$$\xi = \lambda x + A$$
$$\eta = \lambda y + B$$
$$\zeta = \lambda z + C,$$

also F' zu F ähnlich ist.

§ 10. Bei (4) aber hat man

$$\alpha \frac{\partial x}{\partial u} + \beta \frac{\partial y}{\partial u} + \gamma \frac{\partial z}{\partial u} = -\frac{\mu}{2\lambda}$$
$$\alpha \frac{\partial x}{\partial v} + \beta \frac{\partial y}{\partial v} + \gamma \frac{\partial z}{\partial v} = -\frac{\rho}{2\lambda},$$

also, wenn man in (2) einträgt

$$\frac{\rho}{2\lambda}\frac{\partial \lambda}{\partial u} - \frac{\mu}{2\lambda}\frac{\partial \lambda}{\partial v} = \frac{\partial \rho}{\partial u} - \frac{\partial \mu}{\partial v}$$

oder $\lambda = l^2$ gesetzt

$$\rho \frac{\partial l}{\partial u} - \mu \frac{\partial l}{\partial v} = l \frac{\partial \rho}{\partial u} - l \frac{\partial \mu}{\partial v}$$
$$\frac{\partial}{\partial u}\frac{\rho}{l} = \frac{\partial}{\partial v}\frac{\mu}{l}.$$

Man kann somit dann eine Function T von u und v finden, so dass

$$\frac{\rho}{l} = \frac{\partial T}{\partial v} \qquad \frac{\mu}{l} = \frac{\partial T}{\partial u}$$

ist. Damit schreiben sich die Gleichungen (1) und (4)

$$\begin{aligned} d\xi &= l^2\, dx + l\alpha\, dT \\ d\eta &= l^2\, dy + l\beta\, dT \\ d\zeta &= l^2\, dz + l\gamma\, dT \end{aligned} \tag{5}$$
$$2l(\alpha\, dx + \beta\, dy + \gamma\, dz) + dT = 0.$$

Setzt man endlich

$$l\alpha = a \quad l\beta = b \quad l\gamma = c,$$

so ergiebt sich

$$\begin{aligned} d\xi &= (b^2 + c^2 - a^2)\, dx - 2ab\, dy - 2ac\, dz \\ d\eta &= (a^2 + c^2 - b^2)\, dy - 2ab\, dx - 2bc\, dz \\ d\zeta &= (a^2 + b^2 - c^2)\, dz - 2ac\, dx - 2bc\, dy. \end{aligned}$$

Diese Gleichungen führen zur Bestimmung aller Flächen, welche sich auf eine gegebene durch parallele Lothlinien conform so abbilden lassen, dass entsprechende Linienelemente das nämliche Azimut haben. Indem wir diese rein mathematische Frage nicht weiter verfolgen, wollen wir nur noch untersuchen, wann die conforme Abbildung constanten Maassstab besitzt, also l constant ist. Nach den Gleichungen (5) müssen

Digitized by Google

dann $\alpha\, dT$, $\beta\, dT$, $\gamma\, dT$ totale Differentiale sein. Dies verlangt entweder, dass $\alpha\beta\gamma$ Functionen von T allein sind, oder dass T constant ist. Jenes ist nur möglich, wenn unendlich viele Punkte parallele Lothlinien haben. Ist dies, wie z. B. bei der Erde ausgeschlossen, so muss T constant sein. Dann folgt aber $\rho = \mu = 0$ und man kommt auf den Fall zurück, dass F' zu F ähnlich ist. Weiter ist dann

$$\alpha\, dx + \beta\, dy + \gamma\, dz = 0$$

also sind die Lothlinien von F Normalen dieser Fläche und weil dann auch

$$\alpha\, d\xi + \beta\, d\eta + \gamma\, d\zeta = 0$$

ist, folgt das Gleiche für die Lothlinien von F'.

Zur Identität der kürzesten mit der geodätischen Linie.

Zwischen zwei hinreichend nahe gelegenen Punkten auf einer beliebigen Fläche ist bekanntlich die geodätische Linie auch die kürzeste; aber auch umgekehrt:

Jede Kürzeste ist eine geodätische Linie.

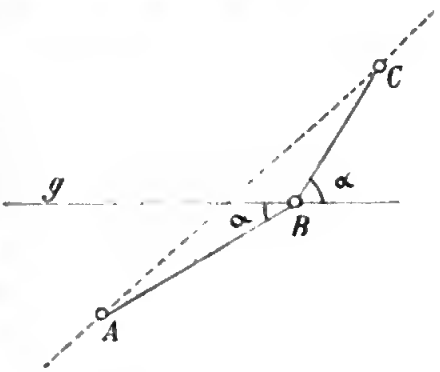
Wir wollen nun für diesen letzteren Satz einen geometrischen Beweis geben.*)

Wenn zwei gegebene Punkte A, C mit einem Punkte B einer gegebenen Geraden g so verbunden werden sollen, dass $AB + BC$ den kleinsten Werth hat, so müssen AB und BC mit g gleiche Winkel einschliessen.

Wir betrachten, um dies nachzuweisen, A und C als Brennpunkte eines bifocalen Rotationsellipsoides, dessen Umdrehungsachse also mit der Geraden AC zusammenfällt; die Länge derselben sei gleich $AB + BC$, wobei diese Summe zunächst als gegeben vorausgesetzt wird.

Da dieses Ellipsoid den geometrischen Ort aller Punkte vorstellt, die von zwei gegebenen Punkten A und C Abstände besitzen, deren Summe einer gegebenen Strecke gleich ist, so würden bei gegebener Summe $AB + BC$ die Schnittpunkte von g mit der Fläche die verlangten beiden Lösungen für die Lage des Punktes B auf g geben.

Soll nun $AB + BC$ den kleinsten Werth erhalten, so ist unser Ellipsoid aus den beiden Brennpunkten A, C so zu construiren, dass die gegebene Gerade g eine Tangente ist. Der Berührungspunkt von g mit der Fläche ist der gesuchte Punkt B. Das Rotationsellipsoid ist aus den genannten Bestimmungsstücken, wie gleich gezeigt werden soll, eindeutig bestimmt.



*) Bezüglich der analytischen Beweisführung vgl. u. A. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, III. Band, Seite 379, 4. Aufl. 1896.

Da nun die Ebene $A\,B\,C$ als Meridianebene zugleich die Normale des Ellipsoides im Punkte B enthält und diese wieder den Winkel $A\,B\,C$ der beiden Leitstrahlen $A\,B$, $B\,C$ des Meridianschnittes halbirt, so gilt dasselbe bezüglich des Aussenwinkels dieser Leitstrahlen von der zur Normalen senkrechten Tangentialebene in B. Jede in dieser Tangentialebene gelegene Gerade und daher auch g schliesst mit den beiden Leitstrahlen $A\,B$ und $B\,C$ gleiche Winkel ein, womit der Nachweis geliefert ist.

Um nun den Berührungspunkt B der Tangente g zu finden, handelt es sich, auf g einen Punkt B so zu bestimmen, dass $B\,A$ und $B\,C$ mit g gleiche Winkel einschliessen, also Erzeugende eines Rotationskegels werden, dessen Achse g ist. Legen wir daher durch A und C je eine Normalebene zu g, so sind für den zu construirenden Rotationskegel, dessen Spitze B den verlangten Berührungspunkt liefert, bereits zwei Kreisschnitte durch A resp. C gegeben. Da g den Aussenwinkel der beiden Lichtstrahlen halbiren soll, ist der Kegel und damit B eindeutig bestimmt. Durch B, A und C ist ebenso eindeutig ein Meridianschnitt und daraus die Fläche selbst gegeben. Zwischen den Punkten A und C gibt es daher nur eine Kürzeste.

Sind nun A, B, C drei aufeinanderfolgende Punkte einer kürzesten Linie auf einer beliebigen krummen Fläche und g die durch B gehende Schnittlinie der Tangentialebenen an diese Fläche in den Punkten A und C, so sind $A\,B$ und $B\,C$ aufeinanderfolgende Erzeugende des früher betrachteten Rotationskegels; die Ebene $A\,B\,C$ — die Schmiegungsebene der kürzesten Linie — wird zur Tangentialebene an diesen Kegel und steht bekanntlich senkrecht auf der Ebene, welche die Berührungserzeugende mit der Achse bestimmt, d. h. senkrecht zur Tangentialebene.

Die kürzeste Linie $A\,B\,C$ ist also vermöge dieser Eigenschaft für dieselben Punkte identisch mit der geodätischen Linie.

Leoben, im August 1897. Prof. *Klingatsch.*

Kleinere Mittheilungen.

Alte Landkarte von Palästina.

Zu der Notiz S. 563 ist vielleicht die Mittheilung von Interesse, dass diese Karte bereits edirt ist (von Germer-Durand, Paris, Maison de la Bonne Presse; Preis 5 frs.; die Wiedergabe ist freilich auf einzelnen der 12 Tafeln nicht sehr deutlich). Dieses Mosaik ist S. 563 als „werthvoller Fund zur Urgeschichte der Geodäsie“ bezeichnet; ich glaube jedoch, dass der sehr wichtige Fund wesentlich nur für die Archäologie hohes Interesse haben wird (es finden sich zahlreiche bisher unbekannte Namen auf der Karte und besonders werden Einzelheiten der Städtebilder, besonders bei Jerusalem, und der Abbildungen von

Digitized by Google

Bauwerken [Basiliken u. s. f.], grosse Ausbeute liefern), während für die Geschichte der Geodäsie wenig abfallen wird. Wenigstens ist die Darstellungsweise von anderen Documenten her bekannt; und dass die „Zeichnung sehr genau" sei, ist doch etwas zu viel gesagt. Von dieser Mosaikfussboden-Karte ist nur der südwestliche Theil erhalten, den südlichen Theil von Samaria, Judäa, das südliche Peräa, Idumäa, Moab, einen Theil der Wüste Et-Tîh, Sinaihalbinsel und ein Stück von Unterägypten umfassend. Die S. 563 stehende Zeitangabe 350 n. Chr. rückt das Alter der Karte wohl etwas zu weit hinauf.

Die Fundstätte Madaba oder Medaba, heute Mâdebâ, liegt etwa 20 km östlich vom Nordende des Todten Meeres in der heute El-Belkâ genannten Landschaft, im Gebiet der 'Arab el-Adwân.

Stuttgart, 5. October 1897. *Hammer.*

Die längste Dreiecksseite.

E. D. Preston, der bekannte amerikanische Geodät, hat unlängst eine Notiz über die vor kurzem beendigte grosse Parallelkreisbogenmessung (auf dem Breitenkreis 39° durch das Gebiet der Union) veröffentlicht, *) der Folgendes entnommen sei:

Die Messung verbindet die Punkte Cape May-Leuchtthurm in New Jersey und Point Arena in Californien; der ganze Bogen ist 2625,6 miles **) lang und diese Länge ist mit einem m. F. von etwa 100 feet ***), d. h. weniger als $\frac{1}{100\,000}$, durch die Triangulation bestimmt worden. Mit Zugrundlegung des Bessel'schen Ellipsoids würde man für die Länge etwa 2000 feet weniger finden, als mit Benutzung des (bekanntlich in der Union durchaus eingeführten) Clarke'schen von 1866; die Vergleichung beider Zahlen zeigt am besten, wie sehr die grossartige Messung dazu beitragen wird, das für die Westhälfte der nördlichen Halbkugel beste Ellipsoid zu wählen. Die Triangulirung zählt 266 Punkte I. O., davon liegen 4 in Meereshöhen über 14 000 feet und 20 in über 10 000 feet Höhe. Ferner sind nicht weniger als 20 Dreiecksseiten über 100 miles (160 km), also nach europäischen Begriffen ausserordentlich lang, und eine Seite, die zwischen Mecompahgre (14 300 feet hoch) und Mount Ellen (11 300 feet) erreicht das gigantische Maass von über 294 Kilometer! Es ist die längste bis jetzt vorhandene Dreiecksseite, mehr als 20 Kilometer länger denn die längsten Seiten in dem spanisch-

*) The transcontinental Arc. — Bull. Philos. Soc. Washington, Vol. XIII, p. 204—222. May 1897. Beigegeben ist eine Kartenskizze, die die Vertheilung der astronomischen Stationen zeigt und die Meereshöhen der höchsten Stationen andeutet.

**) Englische (Land-) Meilen zu 1609 m rund.

***) 1 Foot = 0,305 m rund.

algerischen Verbindungsviereck. Die noch längeren Zielungen der Engländer in Ostindien (bis über 200 miles) kommen bei dieser Vergleichung nicht in Betracht, weil sie nur einseitig beobachtet sind, nämlich nach nie betretenen Himalaya-Gipfeln gehen.

Die Dreiecksmessung stützt sich auf 9 Grundlinien, die zwischen 4 miles (6 Kilometer) und 11 miles (18 Kilometer, Yolo-Basis) lang sind. Von astronomischen Bestimmungen sind ausgeführt worden: 40 telegraphische Längenunterschiede (darunter 20 I. O.), 80 Polhöhen und 60 Azimute.

Das ganze Werk, 1871—1896 (mit Unterbrechungen) vom Coast and Geodetic Survey ausgeführt, stellt die grösste Parallelkreisbogenmessung vor, die je ein einzelner Staat unternommen hat; es enthält „die längste Dreiecksseite, die höchst gelegenen Dreieckspunkte und die grösste zusammenhängende Kette von Dreiecken." *Hammer.*

Bücherschau.

Opus Palatinum, Sinus- und Cosinus-Tafeln von 10″ zu 10′. Herausgegeben von Dr. Wilhelm Jordan, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. Hannover und Leipzig, Hahn'sche Buchhandlung 1897. Preis 7 Mk.

Der Verfasser glaubt, mit diesen Tafeln einem in weiten Kreisen empfundenen Bedürfniss entgegen zu kommen, und der Berichterstatter muss dieser Ansicht um so mehr zustimmen, als er schon vor einigen Jahren ähnliche Tafeln — jedoch mit 5 Decimalstellen und Intervallen von 1′ zu 1′ — handschriftlich hergestellt hat, um die polygonometrischen Rechnungen bei der Vermessung der Stadt Altenburg unter Benutzung dieser Tafeln und der Rechenmaschine auszuführen. Nach meinen Erfahrungen wird dadurch bei der Berechnung von Polygonzügen gegenüber der logarithmischen Rechnung etwa ein Viertel der Zeit erspart, während für die Berechnung der Coordinaten von Punkten, welche auf einer Geraden liegen, kaum mehr als die Hälfte der Zeit gebraucht wird, wie bei Berechnung mit Logarithmen. Für trigonometrische Rechnungen, für welche meine 5stelligen Tafeln nicht zu benutzen waren, werden die Jordan'schen Tafeln noch erheblichere Vortheile bieten, wie bei polygonometrischen.

Die Einrichtung der Tafeln ist sehr übersichtlich. Sie enthalten die Werthe der Sinus und Cosinus mit 7 Decimalstellen für alle Winkel des Quadranten von 10″ zu 10″. Die Tabelle schreitet auf jeder Seite um 10′ vor. Zum Zwecke der Interpolation sind die Differenzen angegeben. Proportionaltafeln sind nicht beigefügt, was ich für durchaus berechtigt halte. Abgesehen davon, dass in den weitaus meisten Fällen eine Genauigkeit der Winkel von 5″ durchaus genügt, erscheint auch die Interpolation bei dem Intervall 10″ so einfach, dass eine

Beigabe von besonderen Täfelchen für die wenigen Fälle, wo sie gebraucht werden, sich nicht rechtfertigen würde.

Neben der alten Theilung sind die Winkelwerthe auch in *g*, *c* und *cc* (von letzteren noch Hundertel) angegeben, so dass die Tafeln auch für neue Theilung bequem zu benutzen sind.

Durch einen unliebsamen Fehler des Setzers sind in der letzten Linie der letzten Seite die Werthe für Sinus und Cosinus 45° 0′ 0″ nämlich 0,7071068 nnd 0,7071068 weggeblieben.

Die Ausstattung des Werkes ist eine sehr gute.

Ich bin überzeugt, dass das „Opus Palatinum“ wesentlich dazu beitragen wird, die Rechenmaschine — wenigstens auf grösseren Bureaus — immer mehr einzuführen, und in der bisher üblichen Art der geodätischen Berechnungen einen wesentlichen Umschwung hervorzurufen, ebenso wie von den neuen Jordan'schen Logaritbmentafeln mit der Zeit eine allgemeine Einführung des 100theiligen Theodoliten in Deutschland erwartet werden darf.

Eine weitergehende Tafel dieser Art, nämlich alle 6 Functionen sin, cos, tang, cotg. sec, cosec, enthaltend, ist — wie der Verfasser im Vorwort mittheilt — bereits in Arbeit genommen. *L. Winckel.*

Gesetze und Verordnungen.

Finanz-Ministerium
Verwaltung der directen Steuern
J.-Nr. II. 3009.

Berlin, den 20. April 1897.

Die Vorschrift im § 21 der Katasteranweisung II vom 21. Februar 1896, wonach in den Kartenauszug die im Felde ermittelten Messungszahlen nebst den Messungslinien einzutragen sind, soweit diese zur sicheren Kartirung der neuen Grenzpunkte und Grenzlinien erforderlich, wird durch die der Anweisung beigegebenen Muster eines Feldbuches nebst Ergänzungskarte (Beilagen F, G, H) erläutert. Danach ist zu unterscheiden:

a. ob die nach der Gemarkungskarte hergestellte Zeichnung allein als Ergänzungskarte dient, oder
b. ob gemäss § 22 a. a. O. ausserdem eine Nebenzeichnung auf Grund erfolgter Neuaufnahme durch Kartirung hergestellt ist.

In dem Falle zu a sind nach Anleitung der Beilagen F und H in den Kartenauszug nur die Messungslinien und Messungszahlen mit Einschluss der zur Festlegung dieser Linien dienenden Maasse einzutragen, mittelst deren die neu entstandenen Grenzpunkte und Grenzlinien behufs ihrer sicheren Kartirung aufgenommen sind.

In dem Falle zu b soll zwar nach Anleitung der Beilage G die Nebenzeichnung auch die behufs Neuaufnahme des Stammstücks gemessenen Linien und Maasse vollständig enthalten, um danach die Richtigkeit der Messung und Kartirung sowie der Flächenberechnung prüfen zu können. Da aber ausser der Nebenzeichnung das die sämmtlichen Messungslinien und Messungszahlen enthaltende Feldbuch dauernd der Katasterverwaltung verbleibt, so können in einem solchen Falle von der Eintragung in die Nebenzeichnung in der Regel alle die Maasse ausgeschlossen werden, die nur zur genaueren Ermittelung der Flächeninhalte bestimmt worden sind.

Weitere allgemeine Grundsätze lassen sich nicht aufstellen, weil nicht alle Fälle gleich liegen. Es muss aber als oberster Grundsatz gelten, dass bei den Fortschreibungsvermessungen nichts gefordert wird, was nicht unbedingt nothwendig erscheint.

(gez.:) *Burghardt.*

Personalnachrichten.

Preussen.

A. Innerhalb der Katasterverwaltung.

I. Sterbefälle. Kataster-Controleur Schmidt in Schivelbein (Köslin). (Mitte September.)

II. Pensionirungen. Kataster-Controleur Rechnungsrath Ristow in Hannover I zum 1. October d. J., Kataster-Inspector Steuerrath Nippe in Marienwerder zum 1. Februar 1898.

III. Versetzungen zum 15. October d. J. Kataster-Controleur Kortmann von Saarbrücken (Trier) nach Hannover I, Kataster-Controleur Bastian von Sulzbach (Trier) nach Saarbrücken, Kataster-Secretair Helmdach von Marienwerder als Kataster-Controleur nach Flatow (Marienwerder).

IV. Ernennungen zum 15. October d. J. Der Kataster-Landmesser Simon in Königsberg, welcher bereits zum Kataster-Controleur in Flatow ernannt war, ist nachträglich zum Kataster-Secretair in Marienwerder bestellt worden, Kataster-Landmesser Böckmann in Osnabrück ist zum Kataster-Controleur in Sulzbach ernannt worden.

V. Berufungen. Der Kataster-Landmesser Hoffmann (Düsseldorf) wurde in eine dauernde Hilfsarbeiterstelle bei der Regierung in Osnabrück zum 15. October d. J. berufen.

B. Innerhalb der Generalcommission.

Versetzt sind zum 15. August d. J. die Königlichen Landmesser Heygster von Königsberg nach Allenstein, Splettstösser von Allenstein nach Königsberg; zum 1. October d. J. die Königlichen Landmesser Meister und Scharff von Königsberg nach Lyck. Benzmann von Lyck nach Königsberg.

Neueingetreten bei der Königlichen Generalcommission zu Königsberg ist der Landmesser Parlow.

Auf ein Jahr beurlaubt wurde zur Ableistung seiner Militärpflicht der Königliche Landmesser Rotzoll in Königsberg.

Königreich Sachsen. Beim Vermessungsamt der Stadt Dresden wurden mit Berechtigung von Pension und Dienstalterszulage angestellt: Vermessungsingenieur Dietze, Landmesser von Zschock, Feldmesser Göhlert, Vermessungsingenieur Ferber.

Vereinsangelegenheiten.

Hannoverscher Landmesser-Verein im Jahre 1896/97.

Ausser der Hauptversammlung am 2. Mai 1896 haben 5 Localversammlungen stattgefunden. In diesen 6 Versammlungen sind 83 Mitglieder und 11 Gäste anwesend gewesen, es kommen demnach auf eine Versammlung durchschnittlich 14 Mitglieder und 2 Gäste.

Als Gegenstände der Berathung sind behandelt worden: 1. In der Hauptversammlung am 2. Mai 1896, Aenderungsvorschläge zum Entwurf der vom Deutschen Geometer-Vereine vorgelegten Landmesserordnung. 2. In der 1. Localversammlung am 10. October 1896 stimmte der Verein der Ablehnung des Entwurfs einer preussischen Landmesserordnung seitens der Hauptversammlung, als im Sinne seiner früheren Beschlüsse, bei und erklärte sich einverstanden mit den Anträgen Reich über die Anforderungen an die wissenschaftliche und praktische Ausbildung der Landmesser, und Walraff, betr. die Gleichstellung der technischen Eisenbahn-Secretaire mit den Landmessern der Kataster- und landwirthschaftlichen Verwaltung. (Zeitschrift für Vermessungswesen 1896, Heft 18, S. 567 u. 579.) 3. Die Besprechung der Katasteranweisung II vom 21. Februar 1896 für das Verfahren bei den Vermessungen zur Fortschreibung der Grundsteuerbücher und Karten in der 3. Localversammlung am 12. December 1896, und deren Fortsetzung in der 5. Localversammlung am 27. Februar 1897. Die Besprechung erörterte die Begriffsbestimmung der rechtlichen Eigenthumsgrenzen im Geltungsbereiche der Grundbuchordnung, über den Zweck und die Ausdehnung der Vermessungsverhandlungen, über Fundamentlinien bei Gebäudeaufnahmen und über die Einwendungen gegen die Bestimmungen im § 41 der Anweisung II. Der Anschluss der Eisenbahnvorarbeiten an die Landesaufnahme infolge eines Artikels des Prof. Dr. Jordan im Centralblatt der Bauverwaltung. (Z. f. V. 1897, Heft 1, S. 1 und Heft 3, S. 83.) 5. Die Vorschriften des Finanzministeriums betr. die Ausführung der Fortschreibungsvermessungen zur Berichtigung des Grundsteuerkatasters im Stadtkreise Hannover. 6. Vorführung des Prytz'schen

Stangenplanimeters. (Z. f. V. 1896, Heft 21, S. 643.) 7. Erlass des Finanzministers vom 8. December 1896 betr. die praktische Ausbildung der Landmesser vor ihrer Berufung als Katasterlandmesser. (Z. f. V. 1897, Heft 4, S. 123.)

In der Hauptversammlung am 27. März d. J. sind als Gegenstände der Tagesordnung behandelt worden: 1. Der Erlass des Finanzministeriums vom 10. März 1897 über die Stellung der Privatlandmesser zur Katasterverwaltung. 2. Der Artikel in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1897, Heft 6, S. 166 über Katasterfortschreibungsvermessungen in Preussen. 3. Die Gründung eines Preussischen Landmesservereins. Die Hauptversammlung hat hierzu eine bestimmte Stellung noch nicht eingenommen.

Am Ende des Geschäftsjahres waren vorhanden 54 Mitglieder. Ausgetreten sind 7 Mitglieder. Hiernach am Anfange 1896/97 47 Mitglieder. 1896/97 neu eingetreten 12 Mitglieder. Ende 1896/97 59 Mitglieder. Der Kassenbestand war: Einnahmen 296 Mk. 23 Pf., Ausgaben 273 Mk. 94 Pf. Also Bestand Ende 1896/97 22 Mk. 29 Pf.

Hannover im August 1897. Der Vorstand *Kosack.*

Neue Schriften über Vermessungswesen.

Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens der Königlich Preussischen landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf. — ora et labora — Im Auftrage des Lehrer-Collegiums verfasst von Dr. Theod. Freiherr von der Goltz, Geh. Regierungsrath, Director der Akademie, ord. öff. Professor der Universität Bonn, Otto Koll, Professor der Geodäsie, Franz Künzel, Meliorations-Bauinspector und Dozent der Kulturtechnik. Bonn 1897.

Arnaudeau, A. Table de Triangulaires de 1 à 100 000, suivie d'une Table de Réciproques des Nombres à 5 chiffres de 1 à 100 000 et d'une Table de Sinus et Tangentes naturelles variant de 30″ en 30″ de 0 ⁰ à 90 ⁰. Paris 1897. 8. 20 et 36 pg. avec figures.

Jahrbuch, Nautisches, oder Ephemeriden und Tafeln für das Jahr 1900 zur Bestimmung der Zeit, Länge und Breite zur See nach astronomischen Beobachtungen. Herausgegeben vom Reichsamt des Innern, unter Redaction von Schrader. Berlin 1897. gr. 8. 32 u. 276 pg. cart. Mk. 1,50.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Begründet von C. Ohrtmann. Unter besonderer Mitwirkung von F. Müller u. A. Wangerin herausgegeben von E. Lampe. Band XXVI. Jahrgang 1895 (in 3 Heften). Heft 1. Berlin 1897. gr. 8. pg. 4 und 1—528. Mk. 13,50.

Die Ergebnisse des Präcisions-Nivellements in der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie. Westlicher Theil. Herausgeben vom K. K.

Digitized by Google

Militär-geographischen Institut. Wien 1897. 4. 11 nnd 132 pg. mit 1 colorirten Karte und 2 Holzschnitten. Mk. 5.

Die Ergebnisse der Triangulation der Schweiz. (Risultati della Triangolazione della Svizzers.) Herausgegeben durch das Eidgenössische Topographische Bureau. Lieferung 3: Cantone Ticino. Bern 1897. gr. 4. 91 pg. mit 1 Karte und Holzschnitten. Mk. 4.

Orff, K. v. Bemerkungen über die Beziehung zwischen Schweremessungen nnd geologischen Untersuchungen nnd Bericht über die in Bayern begonnenen Pendelbestimmungen. (München, Sitzungsb. Akad.) 1897. 8. 25 pg. Mk. 1,20.

Report of the Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey, showing the Progress of the Work during the fiscal year ending with June 1895. With Appendices. Washington 1896 (pub. May 1897). 4. 516 pg. with 41 plates. cloth. Mk. 15.

Gauss und Bolyai. — Stäckel, P. Mittheilungen aus dem Briefwechsel zwischen Gauss nnd Bolyai. (Göttingen, Nachr. Ges. Wiss.) 1897. gr. 8. 12 pg. mit 7 Holzschnitten. Mk. 1,20.

Schreiber P. Das Klima des Königreichs Sachsen. Amtliche Publication des K. Sächs. Meteorologischen Instituts. Heft IV: Die klimatographischen Arbeiten des K. Sächs. Meteorolog. Instituts bei der Sächs.-Thüring. Industrie- und Gewerbe-Ansstellung, Leipzig 1897. Chemnitz 1897. gr. 4. 3 u. 33 pg. Mk. 2. — Heft I—III. 1892—95. 199 pg. mit 6 Tafeln. Mk. 14.

La fotografia aplicada al levantamento de planos por Ernesto Greve (publicado en el „Boletin de injenicría“) Santiago de Chile, imprenta Cervantes Bandera, 73, 1896. G.

Greve, A., Fünfstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln, nebst einer grösseren Anzahl von Hilfstafeln. 7. Auflage. Bielefeld 1897. gr. 8. 4 und 174 pg. mit 1 Tafel. Leinenband. Mk. 2.

Jordan, W., Handbuch der Vermessungskunde. Band II: Feld- und Landmessung. 5., verbesserte und erweiterte Auflage. (2 Lieferungen.) Liefg. 1. Stuttgart 1897. gr. 8. pg. 1—416 mit Holzschnitten. Mk. 8.

Internationale Erdmessung. Das Schweizerische Dreiecksnetz, herausgegeben von der Schweizerischen Geodätischen Commission. VII. Band Relative Schwerebestimmungen. I. Theil, im Auftrage ausgeführt und bearbeitet von Dr. J. B. Messerschmied, mit 3 Tafeln. Zürich, Commissionsverlag von Fäsl & Beer (vorm. S. Höhr) 1897. G.

Taschentafel, vierstellige logarithmische. Herausgegeben von der Trigonometrischen Abtheilung der Königl. Preussischen Landesaufnahme. Berlin 1897. 8. 6 pg. Mk. 0,20.

Productentafel, kleine. Herausgegehen von der Trigonometrischen Ahtheilung der Königl. Preussischen Landesaufnahme. Berlin 1897. 8. 4 pg. Mk. 0,20.

Fünfstellige Tafeln und Gegentafeln für logarithmisches und trigonometrisches Rechnen, herausgegeben von Dr. Hermann Schubert, Professor an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Leipzig 1897. Druck und Verlag von B. G. Teubner. 158 Seiten gross 8°. Preis 4 Mk. R.

Die Königl. Preussische Landes-Triangulation, Hauptdreiecke. IX. Theil A. Die Rheinisch-Hessische Dreieckskette. B. Das Basisnetz hei Bonn. C. Das Niederrheinische Dreiecksnetz. Gemessen nnd bearbeitet von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, mit einer Uehersichtstafel und 19 Skizzen. Berlin 1897, im Selbstverlage, zu heziehen durch die Königl. Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn Kochstrasse 68/71. G.

Marcuse, A., Ueber die photographische Bestimmungsweise der Polhöhe nnd die mit dem photographischen Zenitteleskop bisher gewonnenen Resultate. Neuchatel 1896. (Verhandl. 11. allg. Confer. intern. Erdmess.) 4. 8 pg. mit 3 Holzschnitten. Mk. 1.

Weixler, A., Ausgleichnng trigonometrischer Messungen nach der Methode der geometrischen Oerter. Wien 1897. (Mitth. militärgeogr. Inst.) 8. 58 pg. mit 2 Tafeln. Mk. 1.

Becker, E., Logarithmisch-trigonometrisches Handhuch auf fünf Decimalen hearheitet. 2. Auflage. Leipzig 1897. gr. 8. 16 und 104 pg. Mk. 1,20.

Trabert, W., Höhenmessnng mittels des Barometers. Znaim 1897. (Period. Blätt. naturk. und math. Unterr.) gr. 8. 8 pg. Mk. 0,20.

v. Schmidt. Die trigonometrischen Vorarheiten für die topographische Messtisch-Aufnahme in Preussen. Berlin 1897. 8. 41 pg. cart. Mk. 0,60.

Die Fixpunkte des schweizerischen Präzisionsnivellements, herausgegehen durch das eidgenössische topographische Bureau. Lieferung 6. Zürich-Siebnen-Oberer Zürichsee, Siebnen-Sargans, Zingelhrücke-Liethal. 1897. G.

Marcuse, A., Photographische Bestimmungen der Polhöhe. (Beohachtungs-Ergehnisse der Königl. Sternwarte zu Berlin. Heft 7.) Berlin 1897. gr. 4. 39 pg. mit 3 Figuren. Mk. 3.

Berichtigung.

Talcahuano le 17 Août 1897.

J'ai sous les yeux vos tables tachymétriques sexagésimales, et j'y remarque les fautes suivantes que je crois devoir vous signaler (pages 152 — 153 — 154 — 155 — 156 et 157):

page 152 $\left(160\left(\frac{1}{2}\sin 2\,\alpha\right)\right)$

	12^0				
42′	24,31	au	lieu	de	34,31
44′	24,40	„	„	„	34,40
46′	24,48	„	„	„	34,48
48′	24,47	„	„	„	34,57

mêmes	fautes	page	153 (**161**)	$12^0\,38'$	$12^0\,40'$	$12^0\,42'$
„	„	„	154 (**162**)	$12^0\,32'$	$12^0\,34'$	$12^0\,38'$
„	„	„	155 (**163**)	$12^0\,28'$	$12^0\,30'$	$12^0\,32'$
„	„	„	156 (**164**)	$12^0\,22'$	$12^0\,24'$	$12^0\,28'$
„	„	„	157 (**165**)	$12^0\,18'$	$12^0\,20'$	$12^0\,22'$

E. Escala, Injeniero
Casilla 99 Talcahuano, Chile.

Die im Vorstehenden angegebenen Fehler, bei welchen constant 2 statt 3 gesetzt ist, werden wohl von selbst schon beim Gebrauche an den betreffenden Stellen aufgefallen sein, und lassen sich nun leicht verbessern.

Als Antwort auf eine Frage von Herrn Escala sei hier auch angegeben, dass die ganze auf tachymetrische Tafeln bezügliche Litteratur, so weit sie uns bekannt geworden ist, in dem Handbuch der Vermessungskunde II. Band, 5. Auflage 1897, S. 675—676 zusammengestellt ist.

Jordan.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Ueber die Bestimmung der Erdgestalt durch Verbindung von astronomischen und geodätischen Messungen, von Lüroth. — Zur Identität der kürzesten mit der geodätischen Linie, von Klingatsch. — **Kleinere Mittheilungen. — Bücherschau. — Gesetze und Verordnungen. — Personalnachrichten. — Vereinsangelegenheiten. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Berichtigung.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 22. Band XXVI.

15. November.

Der Abdrnck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Der 8. Deutsche Mechanikertag der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik und die 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte am 17.—25. September 1897 in Braunschweig.

Die vielen Beziehnngen zwischen Mechanikern nnd Feldmessern haben gegenseitiges Besnchen auf den Vereinsversammlnngen wiederholt veranlasst. Nicht nnr sind viele Mechaniker Mitglieder auch unseres Vereins, nnd kommen deshalb hänfig als Mitglieder zu nns, sondern auch unser Verein hat schon mehrfach Delegirte auf Mechanikerversammlungen geschickt, z. B. zu der Schraubengewinde-Berathung in Frankfurt a. M. im Jnni 1890 (Z. f. V. 1890, S. 449—462) und dann nochmals zu einer ähnlichen Berathung in München 1891. Dieses Mal besuchte Verfasser dieses Berichtes den Mechanikertag als Delegirter des Dentschen Geometer-Vereins. Der Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Mechanik nnd Optik besteht aus den Herren Dr. H. Krüss (Hamburg), Prof. Dr. A. Westphal (Berlin), Prof. Dr. E. Abbe (Jena), G. Butenschön (Altona), Richard Dennert (Altona), C. P. Görz, W. Handke, G. Kärger (Berlin), Dr. St. Lindeck (Berlin), B. Pensky (Berlin), W. Petzold (Leipzig), P. Stückrath, L. Tesdorpf (Stnttgart). Von diesen scheiden diesesmal statntengemäss aus: Abbe, Kärger, Krüss, Tesdorpf, Westphal, welche jedoch sämmtlich wiedergewählt wurden; für Petzold (Leipzig) trat Fr. v. Voigtländer (Braunschweig) durch Wahl ein.

Die Mitgliederzahl ist im abgelaufenen Jahre von 356 auf 369 gewachsen. Der Ortsausschuss in Braunschweig bestand aus den Herren: O. Günther, Dr. D. Kaempfer, Dr. A. Miethe, L. Müller-Unkel, Fr. v. Voigtländer.

Nach den Begrüssungen, am 17. September, referirte Prof. Dr. Westphal über die Vorbereitungen zur Pariser Welt-Ausstellung. Der Reichscommissar hat an den Vorstand der Gesellschaft für Mechanik und Optik die Aufforderung gerichtet, sich an der Ausstellung zu betheiligen und Mitglieder des Vorstandes zu der Reichscommission ersehen, welche die erforderlichen Vorarbeiten für die Fachgruppe machen und den Reichscommissar berathen solle. Der Vorstand habe geglaubt, diesen ehrenvollen Auftrag übernehmen zu sollen, und es haben deshalb schon mehrere Besprechungen mit dem Reichscommissar stattgefunden. Es seien bisher angemeldet zur Theilnahme an der Ausstellung 158 Mitglieder der Gesellschaft und 89 Nichtmitglieder. Sämmtliche grosse und zahlreiche kleine Firmen werden vertreten sein. Die Vorarbeiten zur Ausstellung mögen sehr bald in Angriff genommen werden, damit bis Ende 1898 im Princip die Anmeldungen abgeschlossen werden könnten. Die Ausstellung selbst dauert vom 14. April bis 5. November 1900. Für Auswahl der auszustellenden Gegenstände seien aus den Kreisen der Gelehrten vom Vorstande Fachcommissionen in Aussicht genommen. *) Referent sprach über die Betheiligung an der Ausstellung, die Auswahl der Gegenstände, die Bedingungen und Prämiirung. U. A. sind für die Aussteller Frachtermässigungen auf der Eisenbahn um die Hälfte bewilligt und auch die Reichsregierung hat einen erheblichen pecuniären Zuschuss in Aussicht gestellt. Die Versammlung beauftragt den Vorstand, die ihm vom Reichscommissar angebotene Stellung als Reichscommission anzunehmen, und überträgt ihm die erforderlichen Vorarbeiten für die Ausstellung.

Es erfolgte die Wahl der Fachcommission für die einzelnen Zweige der Mechanik und Optik und die Wahl einer Commission für die äussere Einrichtung der Ausstellung. Es schlossen sich daran wissenschaftliche technische Vorträge. Es sprachen Herr B. Pensky: Ueber das Handels-Museum in Philadelphia. Herr Ingenieur Hosemann, technischer Beauftragter der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik, über Unfallverhütung in mechanischen und optischen Werkstätten. Herr P. Görs: Ueber die Anwendung des Carborundums in feinmechanischen Werkstätten. Herr A. Blaschke: Referat über a. die Berichte der Handelskammern und Consulate, b. die wichtigsten Patente des letzten Jahres.

Am zweiten Tage, 18. Sept., machte zunächst Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Foerster Mittheilungen über die neuesten Arbeiten des Internationalen Maass- und Gewichts-Instituts. Herr Foerster gab zunächst einen Ueberblick über die Bedeutung und Entwickelung des Institutes. Dasselbe wurde begründet am 20. Mai 1875 durch den Pariser Vertrag

*) Für Klasse 15, Unterabtheilung 3 b, Feldmessinstrumente und Hülfs-Apparate, ist zur Auswahl der Anmeldungen eine aus 4 Geodäten bestehende Commission eingesetzt worden.

(convention dn mêtre) und es gehören jetzt 20 Staaten dazu. Es zerfällt in drei Organe: 1) Die alle sechs Jahre znsammentretende Generalconferenz, in welcher alle Staaten vertreten sind. Diese wählt 2) das internationale Comité mit 14 Mitgliedern. Dieses Comité untersteht nur der Generalconferenz nnd seine Mitglieder haben von ihren Regiernngen keine Instrnctionen zu empfangen, was von grosser Wichtigkeit ist für die wissenschaftliche Unabhängigkeit. Das eigentliche ausführende Organ ist aber das wissenschaftliche Maass- und Gewichts-Institnt. Dasselbe arbeitete anfangs mit einem Fonds von 100 000 Frcs. jährlich, jetzt ist derselbe auf 75 000 Frcs. herabgemindert. Die Beiträge werden von den einzelnen Staaten im Verhältniss der Bevölkernngszahl erhoben. Deutschland zahlt dafür 12 000 Frcs. jährlich.

Das Institnt hat nach verschiedenen Richtnngen hin gearbeitet, um die Grnndlage des Maass- und Gewichtssystems zu sichern. Bis zum Jahre 1889 etwa waren die internationalen Prototype fest fundirt. Anfangs bestanden dieselben aus Platin, doch stellten sich hierbei mannigfache Nachtheile heraus, jetzt hat man Platin und Iridinm angewandt und damit sehr schöne Prototype geschaffen, die in den bisherigen 13 Jahren ihres Bestehens eine grosse Constanz bewiesen haben. Aehnlich gute Resultate wie mit den Meterstäben hat man mit den Kilogrammen aus dem gleichen Stoff erzielt. Anch mit der Thermometrie hat sich das Institnt befasst und ca. 350 Thermometer an wissenschaftliche Anstalten und Gelehrte geliefert. In dem zweiten Theile seines Vortrages besprach dann Herr Förster die neneren Arbeiten, welche sich auf die Kritik der Unveränderlichkeit der Prototype nnd die Findung eines geeigneten Materials für Maassinstrnmente im praktischen Gebrauch erstrecken. Der Redner verbreitete sich dabei eingehend über die nene Methode der Vergleichnng des Meters mit den Lichtwellen, die zur Schaffung einer constanten Maasseinheit geführt haben.

Als hinreichend sichere Spectrallinien hat man die Linie in dem Spectrnm von Kadmiumdämpfen gefunden, mit Lichtwellen von ungefähr 0,5 μ (= 0,0005 mm), welche durch fortgesetzte Spiegelungen bis auf den Betrag von 0,1 m vervielfältigt und damit der mechanischen Metrologie so zugänglich gemacht worden sind, dass man nnn kleine Maasse, z. B. Brnchtheile des Millimeters schärfer in Lichtwellen als in Theilen des materiellen Platinmeters ausdrücken kann. Es handelt sich bei solchen Untersnchnngen und Betrachtungen nm philosophische Ausblicke anf Jahrhunderte nnd Jahrtansende vorwärts, um Fragen was nach solchen Aeonen noch als constant aus der Jetztzeit vorhanden sein wird — —?

Wieder mehr dem Interesse der heutigen Generation von Mechanikern und Geodäten gewidmet war ein zweiter Punkt betreffend die neuuntersuchten Legirnngen von Nickelstahl, die sehr gute Resultate ergeben hatten. Man hat die überraschende Entdeckung gemacht, dass eine ge-

gewisse Legirung von 36 % Nickel mit 64 % Stahl eine ganz auffallend kleine Wärmeausdehnung besitzt, nämlich nur 0,8 μ auf 1^0 C. und 1^m, was nur etwa ein Zehntel der Platin-Ausdehnung ist. Solche Nickelstahl-Legirungen werden auch bald im Handel zu haben sein, was für geodätische Basismessapparate von höchster Wichtigkeit ist.

Von weiteren Gegenständen der Verhandlung berichten wir hier Punkt 3 der Tagesordnung: Instrumente für topographische Aufnahmen im Hochgebirge mit besonderer Berücksichtigung der Photogrammetrie — Referent Ingenieur Kahle. Redner führte unter Demonstrirung von zwei aus der Braunschweiger optischen Anstalt von O. Günther hervorgegangenen photogrammetrischen Apparaten nach Angabe von Prof. Koppe aus, dass durch diese eine wesentliche Verbesserung der Topographie, namentlich für deren Ausübung im Hochgebirge geschaffen sei. Dann legte der Schatzmeister Handke den ordnungsmässig geprüften und bestätigten Rechnungsabschluss für 1896/97 vor, welcher einen Vermögensbestand von 2903,90 Mk. ergab. Nachdem dem Rechnungsführer Entlastung ertheilt und der Haushaltsplan für 1897/98, welcher mit einer Einnahme und Ausgabe von 4440,10 Mk. veranschlagt wird, angenommen worden, wurde zur Vorstandswahl geschritten. Die ausscheidenden Herren Professor Dr. E. Abbe (Jena), G. Kärger (Berlin), Dr. H. Krüss (Hamburg), L. Tesdorpf (Stuttgart) und Prof. Dr. Westphal (Berlin) wurden wiedergewählt. Für W. Petzold (Leipzig) wurde Fr. v. Voigtländer (Braunschweig) gewählt. Auch die Wahl zweier Revisoren wurde durch Wiederwahl der bisherigen Herren erledigt.

Es ist begreiflich, dass von den letzten Punkten der Tagesordnung die Kahle'schen Mittheilungen über Photogrammetrie im Hochgebirge (Eigerwand, zur Jungfraubahn gehörig) den Geodäten am meisten interessirten, wozu eine Schrift von Koppe „Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung von Koppe 1896", und ein Bericht von Kahle über die neuen Phototheodolite von Koppe in der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1897, S. 33—47 gehören. Die praktische Ausführung der Sache ist nach Kahle's Bericht noch nicht abgeschlossen.

Eine zweite sehr interessante Mittheilung über Photogrammetrie, nämlich eine Gletscheraufnahme, wurde uns zu Theil in der auf den Mechanikertag folgenden 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte.

Herr Professor Finsterwalder aus München, der unseren Lesern bereits bekannt ist aus Zeitschr. f. Verm. 1896, S. 225—240, hat das Hauptergebniss seiner dort beschriebenen Arbeiten auf dem Naturforschertage ausgestellt in der Horizontalcurvenkarte des Vernagtferner-Gletschers, 23 qkm mit 74 trigonometrischen Punkten, 44 photogrammetrischen Standpunkten und 2000 photogrammetrisch bestimmten Punkten.

Die Feldarbeit beim Vernagtferner dauerte ca. 14 Wochen, davon treffen auf photogrammetrische Aufnahmen höchstens 10 Tage. Die

Construction der Karte nahm $1\frac{1}{2}$ Jahre, darunter 4 Ferienmonate in Anspruch. Die grössten Höhendifferenzen bei den 3 Vermessungen waren: 380 m, 1120 m, 1600 m; die Maassstäbe der Construction 1:5000, 1:10 000, 1:7500, die Maassstäbe der Reproduction 1:7500, 1:20 000, 1:10 000. Aeqnidistanz der Horizontalcurven überall 10 m. Folgendes Werk giebt nähere Nachweise hierzn:

„Wissenschaftliche Ergänzungshefte znr Zeitschrift des Deutschen und Oesterr. Alpenvereins. I. Band, 1. Heft, der Vernagtferner; seine Geschichte und seine Vermessnng in den Jahren 1888 und 1889 von Dr. S. Finsterwalder, o. Prof. an der technischen Hochschnle in München. Mit einer Karte des Ferners in 1:10 000, zwei Tafeln und vielen Textfiguren. Dazu ein Anhang. Die Nachmessungen am Vernagtferner in den Jahren 1891, 1893 und 1895 von Dr. A. Blümcke und Dr. H. Hess, Kgl. Reallehrer in Nürnberg. Mit 1 Karte und Textfiguren. Graz 1897, Verlag des deutschen nnd österr. Alpenvereins in Commission bei der J. Lindenaner'schen Buchhandlung in München."

Diese Aufnahmen von Finsterwalder, welche sich namentlich dadurch auszeichnen, dass sie mit den einfachsten Hülfsmitteln zn Stande gebracht sind (Photogrammetrischer Theodolit, Zeitschr. f. Verm. 1896, S. 236) haben die praktische Nutzbarkeit des Verfahrens bei Hochgebirgsaufnahmen ausser Frage gestellt. *Jordan.*

Die derzeitigen Kataster- und topographischen Vermessungen in Württemberg;

von Vermessungscommissair Steiff in Stuttgart.

Seit dem Abschluss der Landesvermessung Württembergs handelt es sich in der Hauptsache um die Erhaltung und Fortführung der Katastervermessung durch Aufnahme nnd Fortschreibung der fortdauernd in umfangreichem Maasse eintretenden Veränderungen in der Bodeneintheilung und Bodenkultnr.

Eine ausführliche Zusammenstellung der Litteratur über die Württ. Landesvermessung findet sich in dieser Zeitschrift Bd. XXIV, 1895, S. 49, wobei zn dem anf Seite 49 unten mit **) angegebenen Citat die Berichtigung zu machen ist, dass es heissen muss Z. f. V. 1886, S. 177—197 statt 1885, S. 177—197.

Württemberg hat bei 19504 km Fläche:

1) Die rechtwinklig sphärischen Coordinaten von 25970 Signalpunkten, bezogen anf den Nullpunkt Tübingen.
2) Die „Bronillons", d. h. die anf dem Felde geführten Handrisszeichnungen der Stückvermessung mit sämmtlichen Aufnahmelinien und örtlich erhobenen Längenmaassen; für jede Flurkarte ein Heft.

3) Die Flurkarten im Maassstab 1 : 2500, in quadratischer Coordinateneintheilung mit Seiten von je 4000′ = 1146 m (vergl. hierzu die Mittheilungen von Obersteuerrath Schlebach in dieser Zeitschr. 1896, S. 353 — 361).
4) Die Primärkataster, d. h. der Flächenbeschrieb der einzelnen Grundstücke (Parzellen); für jede Markung nach der Nummernfolge der Parzellen zusammengestellt auf Grund der in den Messregistern enthaltenen Flächenberechnungen.

In den ersten Jahrzehnten nach Abschluss der Landesvermessung geschah die Verwendung und Fortführung derselben grösstentheils graphisch. Es wurde verlangt, dass die Aufnahme der veränderten Grundstücke im Wesentlichen so ausgeführt wurde, dass die Berechnung der Flächen auf Grund örtlich erhobener Maasse stattfinden konnte.

Es zeigte sich aber bald, dass bei dieser Art der Verwendnng und Fortführung der Landesvermessung sich mannigfache Widersprüche in der Vermarkung der Grundstücke und in den verschiedenen Aufnahmen einer und derselben Grenze einschlichen. Demgemäss wurde durch die zweite, unterm 30. December 1871 erschienene, technische Anweisung die Fortführung der Landesvermessung auf Grund der Maasszahlen angeordnet. Diese Vorschrift ist durch die dritte, unterm 19. Januar 1895 erschienene, technische Anweisung (vergl. Z. f. V. 1895, S. 280—286) dahin näher bestimmt, dass bei der Aufnahme von Veränderungen an Grundstücken zunächst die hierbei in Betracht kommenden, unverändert bleibenden, Grenzpunkte auf Grund der Maasszahlen der Vorgänge genau zu controliren und sämmtliche Maasse, welche innerhalb fest bestimmter Fehlergrenzen sich bewegen, beizubehalten sind. Weichen aber die neuen Maasse von den alten in einem die zulässigen Fehlergrenzen übersteigenden Umfang ab, so sind die bezüglichen Grenzpunkte als verändert anzusehen und alsdann mit Zustimmnng der Grundeigenthümer entweder die Grenzmarken auf die den Maasszahlen des Vorgangs entsprechenden Stellen zu versetzen oder die von den fraglichen Grenzpunkten ausgehenden Grenzen im Handriss und in der Messurkunde als verändert zu behandeln. Zwecks Ausführung dieser Vorschriften werden seit 1871 den Gemeindevertretungen im Bedarfsfalle die Originalbrouillons zur Verwendung durch die Geometer ausgefolgt. Auch wird auf die Herstellung von Abschriften dieser Brouillons auf Kosten der Gemeinden eindringlich hingewirkt. Demgemäss wurden in den letzten 3 Jahrzehnten diese Abschriften für die grosse Mehrzahl der Gemeinden hergestellt. Da ausserdem sämmtliche bei der Fortführung der Landesvermessung entstandenen Vermessungsacten in Form von Handrissen und Messurkunden bei der Gemeinde aufbewahrt sind, so findet der Geometer auf dem Rathhaus sämmtliche die Grundstücke der Markung betreffenden, amtlich anerkannten, Maasszahlen vor.

Im weiteren Verfolg des Grundsatzes der zahlenmässigen Fortführung der Landesvermessung ist auch seit 1871 vorgeschrieben, dass

Digitized by Google

grössere Aufnahmesysteme unter sich und gegen die Landesvermessung durch trigonometrische und polygonometrische Aufnahmen auf Grund der Signalpunkte I. — III. Ordnung bezw. schon vorliegender Punkte IV. Ordnung und vorliegender Polygonpunkte festzulegen sind. Dementsprechend wurden auch seit 1881 den Gemeinderegistraturen die Verzeichnisse der Coordinaten der auf der Gemeindemarkung liegenden Signalpunkte je mit einer Uebersichtskarte ausgefolgt.

Ueber jede selbständige Veränderung in der Bodeneintheilung wird zum Zweck der Fortführung ein Handriss und eine Messurkunde von dem Katastergeometer ausgestellt, welche jahrgangsweise für jede Gemeinde gesammelt werden. Im Primärkataster wird bei den veränderten Parzellen auf Jahrgang und Seite der Messurkunden bezw. Handrisse hingewiesen. Ausserdem werden die Veränderungen jährlich in eine auf dem Rathhause befindliche Sammlung von Flurkarten (Gemeindeergänzungskarten; vielfach in Form eines Atlasses eingebunden) eingetragen. Demgemäss wird durch die Signalpunktverzeichnisse und Verzeichnisse der trig. und polyg. Punkte mit Uebersichtskarte, durch die Brouillonabschriften mit den Handrissen, durch die Gemeindeergänzungskarten und durch das Primärkataster mit den Messurkunden auf jedem Rathhause für die betreffende Gemeinde die Landesvermessung mit ihrer Fortführung bis auf den laufenden Jahrgang dargestellt.

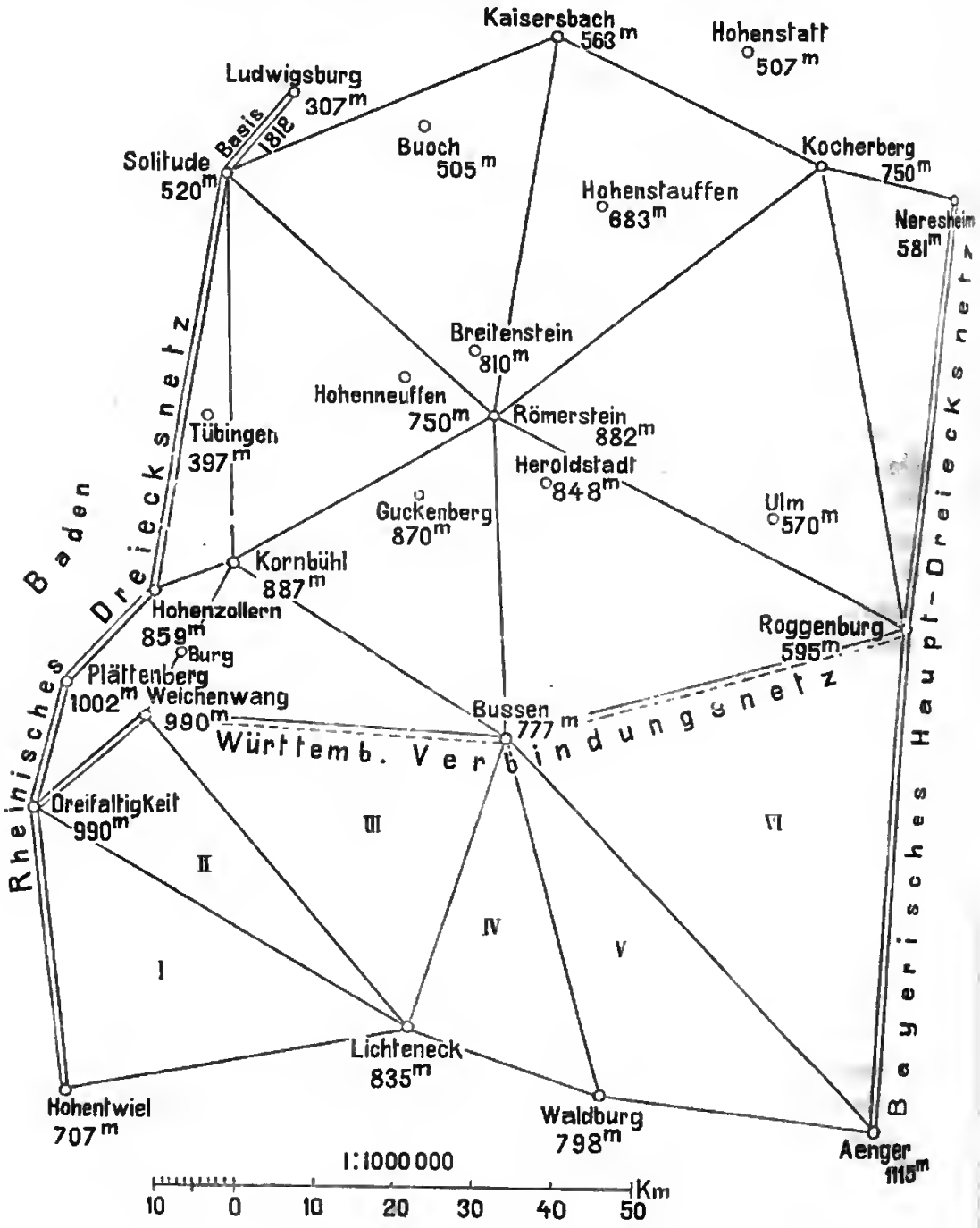
Ausserdem dass, wie oben bemerkt, die Originale der Landesvermessung bei dem K. Katasterbureau aufbewahrt werden, werden noch bei den K. Bezirksgeometerstellen für den jeweiligen Bezirk auf Pappdeckel aufgezogene Flurkarten und Stadt- und Ortspläne durch Nachtrag der in den Handrissen dargestellten Veränderungen auf dem Laufenden erhalten. Diese Ergänzungskarten bilden dann die Grundlage für die lithographische Erneuerung derjenigen Flurkarten, auf welchen viele Veränderungen vorgefallen sind.

Die Erhaltung der Landesvermessungssignale (oben Ziffer 1) wird seit 1881 zunächst durch periodische Besichtigung der Signalpunkte bewirkt. Die Bezirksgeometer haben jährlich eine solche Anzahl von Punkten ihres Bezirks zu besichtigen, dass jeder Punkt in einem Zeitraum von 15 Jahren mindestens einmal zur Besichtigung kommt. Hierbei haben sie kleinere Mängel sofort zu heben und fortlaufende Protokolle über das Ergebniss der Besichtigung und die vorgenommenen Arbeiten zu führen. Diese Protokolle sind am Schlusse des Jahres der Aufsichtsbehörde vorzulegen. Kommen in der Zwischenzeit Mängel an Signalpunkten zur Kenntniss des Bezirksgeometers, insbesondere durch die Anzeigen der Gemeindebehörden, so ist hierüber gesondert an die Aufsichtsbehörde zu berichten. Von letzterer wird dann die Hebung der Mängel angeordnet, wobei es sich hauptsächlich um die Ergänzung verwitterter oder verlorener gegangener Signalsteine handelt. So wurden im letzten Jahrzehnt zumeist durch die Bezirksgeometer rund 2500 Signalsteine aus Granit — je mit

unterirdischer Versicherung durch eine Platte mit Krenz — gesetzt. Im unmittelbar vorangehenden Jahrzehnt kamen weitere 1200 Signalsteine auf dieselbe Weise, jedoch durch Steine aus verschiedenem Material, zur Ergänzung.

Weiterhin begreift die Erhaltung der Landesvermessungssignale in sich die trigonometrische Aufnahme nnd Berechnung der als baulich verändert angezeigten Gebäudesignalpunkte, dann derjenigen Bodensignalpunkte, bei deren Ergänzung sich Zweifel über den richtigen Stand

Neue Württembergische Triangulirung.



ergeben haben, endlich derjenigen weiteren Signalpunkte, bei deren Benutzung seitens der Geometer die für die trig. und polyg. Bestimmungen festgesetzten Fehlergrenzen nicht eingehalten werden könnten. Diese Ergänzungsarbeiten (Verfestigungen) werden je nach ihrer Dringlichkeit ausgeführt, erstrecken sich aber meist gleich über grössere Flächen (mehrere Gemeinden). Es wurden auch schon verschiedene Oberamtsbezirke zusammenhängend bereinigt.

Diese Arbeiten werden von 2 Beamten des Katasterbureaus ausgeführt, meist nach der Art der Punkteinschaltung, wobei jedoch zur thunlichsten Ausgleichung der in den einzelnen Punkten liegenden kleineren Unsicherheiten möglichst viele Nachbarpunkte beigezogen werden.

Eine Erneuerung des trigonometrischen Netzes ist zur Zeit im Gange für denjenigen Theil des Landes, welcher sich östlich vom Nordwestrande der Alb etwa von den Punkten I. Ordnung Bussen, Hoheneuffen, Hohenstaufen, Kochenberg, Neresheim bis zu der Landesgrenze gegen Bayern erstreckt. Bei obigen Ergänznngsarbeiten hat sich nämlich in dem trigonometrischen Netz der mittleren Alb eine wunde Stelle gezeigt, welche sich bei der Triangulirung Bohnenberger's infolge der Schwierigkeit der Ueberschreitnng des flachgewölbten Albrückens mit einem einfach gegliederten Dreiecksnetz I. Ordnung nnd infolge der, wegen des raschen Vorschreitens der Stückvermessung nicht im Zusammenhang durchgeführten, Ausgleichung dieses Netzes eingeschlichen hat. Die Erkundungsarbeiten für dieses neue Netz liessen nnn inmitten des langgestreckten Vierecks Breitenstein, Mösselberg, Heroldstatt und Kornbühl, dessen Diagonalverbindungen bisher fehlten, einen Punkt Römerstein auffinden, auf welchem mit Hilfe eines Pyramidensignals von 19 m Beobachtungshöhe das in dem Netzbilde von S. 632 dargestellte Sechseck Kaiserbach, Kochenberg, Roggenbnrg, Bussen, Kornbühl, Solitude beobachtet werden konnte.

Dieses Netzbild ist im Wesentlichen dasselbe, welches Verfasser schon früher für einen anderen Zweck mitgetheilt hat, es ist nun aber noch die Ergänznng dnrch den Punkt Burg mit den zwei Sichten Burg-Kornbühl und Burg-Weichenwang dazngekommen. Die Sicht Burg-Bussen, welche 1826—1836 benutzt war, ist leider verwachsen. Der Winkel Kornbühl-Burg-Weichenwang ist $= 178^{0}\ 16'$, es kann somit die Verbindung Kornbühl-Weichenwang mit Hülfe des Zwischenpunktes Burg gewonnen werden durch Messen der Winkel gegen Burg und auf Burg.

Eine Unsicherheit in der Entfernung Burg-Kornbühl oder Burg-Weichenwang von 1 m verursacht eine Querverschiebung des Punktes Burg von nur 0,030 m bei 10,7 km bezw. 11,2 km Entfernung. Diese Unsicherheit der Entfernung erreicht aber keineswegs 0,5 m, also ist das Verfahren mit dem Zwischenpunkte wohl znlässig.

Die Beobachtungen in dem Sechsecke um Römerstein wurden mit dem 12 zölligen, mit 4 Nonien versehenen, Theodolit von Reichenbach ausgeführt, welcher s. Z. von Bohnenberger bei der Haupttriangulirung

verwendet war nnd zwar nach der Methode von General Schreiber. Der mittlere Fehler einer Richtung ergab sich anf der Station = ± 0,56″ nnd im Netze = ± 0,87″ (ohne Zwangsbedingungen) nnd nach der internationalen Fehlerformel = ± 0,90″.

Die bei dieser Veranlassung ausgeführten Anschlüsse an die benachbarten Triangulirungen ergaben in den Längen befriedigende Werthe; nach Ausgleichung des Sechsecks nnter Zugrundelegnng der anf *N. N.* reduzirten Angabe Bohnenberger's für die Strecke Solitude-Kornbühl ergaben sich nämlich folgende Widersprüche:

gegen	Anschlussseite	Widerspr: im Sinne: Sechseck - Anschluss in Einheiten der 7. Stelle des Log.	linear in mm pro km
Rheinisches Dreiecksnetz	Solitude-Hohenzollern	— 40	— 9,2
Württ. Erdmessungstriang.	Bussen-Roggenbnrg	— 44	— 10,2
Bayrisches Dreiecksnetz	Roggenbnrg-Neresheim	— 49	— 11,3

Diese Maassvergleichungen geben einen interessanten Beitrag zu den Ansführungen, welche sich in dem Werke: Jordan-Steppes, das dentsche Vermessungswesen (Stuttgart 1882) S. 253 über die württ. Längenmaasse (insbesondere in Hinsicht anf die Maassnntersuchnngen von Zech) vorfinden.

Nimmt man nach dieser Zeitschrift Bd. XXIII (1894, S. 78) den Reductionsfactor für die Längen des Rheinischen Dreiecksnetzes anf internationales Maass = + 38 Einheiten der 7. Stelle des Log., so ergiebt sich für die Reduction der Württ. Landesvermessungsmaasse auf internationales Maass der Factor = — 78 Einheiten der 7. Stelle des Log. = 18,0 mm pro km. Da aber der Horizont der Württ. Landesvermessung 274 m + *N. N.* angenommen ist, was eine Vergrösserung der Längenangaben nm + 185 Einheiten der 7. Log.-Stelle gegenüber der Meereshöhe hedingt, so kann nach Vorstehendem gesagt werden, dass die Längenangaben des Württ. Landesvermessungsnetzes dem internationalen Maasse in einer Höhe von 159 m + *N. N.* (d. i. etwa die Höhe des Neckars bei Lanffen) entsprechen.

Die Aenderungen, welche an den bisherigen Coordinaten der im Erneuerungsgehiet belegenen Signalpunkte anzubringen sind, erreichen in keinem Punkte den Betrag von 2 m.

Zu den Erneuerungsarheiten wird anch noch die behufs der Nenvermessung vorgenommene Triangulirung der Stadt Tübingen gerechnet, da für dieselbe auf Grund und im Rahmen des Landesnetzes ein Stadtnetz gebildet wnrde mit verschiedenen nenen Signalpnnkten.

In Hinsicht der Erhaltung nnd Fortführnng der Grnndstücksvermessung (oben Ziff. 2 — 4) ist hier, nachdem schon oben S. 2—3 in Betreff der Ausführung der Vermessungen selbst das Hanptsächliche angegeben ist, nnr noch anzuführen, dass im Lande dnrchschnittlich im Jahre

18000 Veränderungeu (Handrisse) aufallen, welche sich über 67000 Parzellen erstrecken. Die hierzu gehörigen Aufuahmeu und Ausfertigungen der Handrisse nnd Messurkunden werden auf Kosten der Grundeigenthümer durch die Katastergeometer ausgeführt, die Prüfung und Ueberuabme derselben in das amtliche Vermessungswerk, sowie die Ergänzung der Flurkarten geschiebt auf Kosten der Staatskasse durch die Bezirksgeometer.

An Neumessungen sind iu den letzten Jahrzehnten mehrere Stadtvermessnngen z. B. von Ebingen und Leutkirch ausgeführt worden und ist z. Z. die Stadtvermessung von Tübingen im Gange. Bei der letzteren wird auf die Durchführung der Vermarknng besonderer Werth gelegt und werden die Aufnahmeliuien der Baublöcke in die Strassenachsen bezw. in Parallelen zn den Baulinien gelegt. Hierdurch werden manche Vortheile für die Verwendung der Vermessungen u. a. auch für Bauzwecke gewonnen. Die Aufnahmelinien selbst siud in der Regel zugleich die Seiten des Polygonnetzes; die Polygonpunkte aber sind in den Strassen durch Bruchstücke von Gasröhren — mit nnterirdischer Versicbernng durch ebensolche Röhren — festgelegt.

Durch die Feldbereinigungen kommen bei einem Anfall von durchschnittlich 25 — 30 Unternehmungen jährlich etwa 3000 ha zur Neumessung. Bei diesen Neumessnngen werden die Maasse der Stückvermessung auf die in den Coordinaten der Signalpunkte dargestellten Maassangaben des trig. Netzes reduzirt.

Von der Kgl. litbographischen Anstalt werden jährlich gegen 100 Flurkarten und verschiedene Stadt- und Ortspläne neu gravirt.

Auf die Herstelluug und Erhaltuug einer guten Grundstücksvermarkung wird grosser Wertb gelegt. Insbesondere wird bei den Feldbereinigungen die Vermarkuug ausnahmslos und mit entsprechend grossen zugerichteten Marksteinen durchgeführt. Weiter werden jährlich durch die Bezirksgeometer gewannweise Grenzbesichtigungen hauptsächlich in Bezug auf die Vermarkung vorgenommen nnd die Bereinigung der vorgefundenen Anstände durch die Katastergeometer eingeleitet.

(Fortsetzung folgt.)

Nivellements der Landesaufnahme.

Schon im Jahre 1882 haben wir einen ausführlichen Bericht über die damaligen Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme gebracht (Zeitschr. f. Verm. 1882, S. 281—303 und als Anszug hieraus anch Handbuch der Vermess. z. B. 5. Anfl., 1897, S. 444, 459 u. 485) und auch über die inzwischen ausgeführten Nivellements jener Behörde sind fortlaufende Berichte in der Zeitschrift

gebracht wordeu, z. B. letztmals iu diesem Jahre S. 101—104 über das Küstenpegelnivellement längs der Ostsee (auch iu des Verf. Handb. d. V. 5. Aufl., 1897, S. 487).

Diese neuesteu nivellitischeu Aufnahmen näher kenuen zu lernen hatte Verfasser Gelegenheit im Angust d. J. auf der Linie Swinemünde-Wollin, wo Herr Trigonometer Schennemann thätig war, nnd uns in der freundlichsten Weise alle Einzelheiten seines Verfahrens mittheilte, wofür wie damals schon, auch hier nochmals der gebühreude herzliche Dank ausgesprocheu wird.

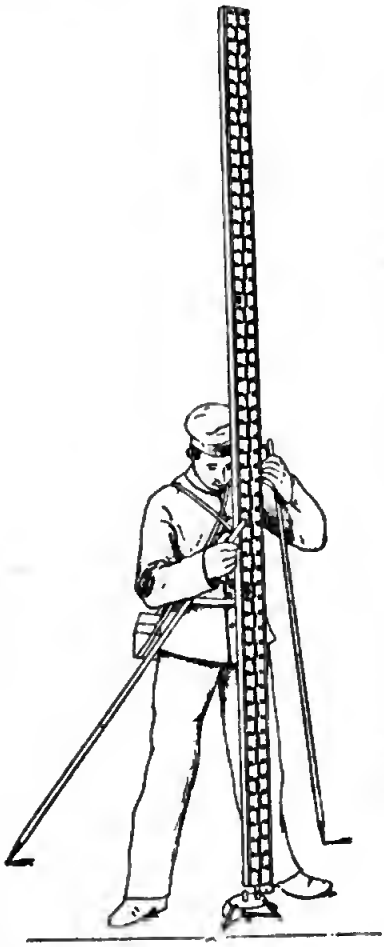
Was wir vor 15 Jahren in Zeitschr. 1882, S. 281—303 brachten, war zwar im Wesentlichen das Verfahren der trigonometrischen Abtheilnng der Landesaufnahme, aber in Kleinigkeiten war mir damals gestattet, von dem vorschriftsmässigen Verfahren abzumahnen und nach eigener Wahl zu verfahren. Dazu gehörten z. B. die willkürlich, bezw. zufällig genommeneu Zielweiteu und deren Reductionsberechnung mit dem Rechenschieber, und die Zufügung der Strichtheilung zu der Feldertheilnng (Zeitschr. 1882, S. 289 und Handb. d. V. 5. Aufl., 1897, S. 443 Fig. 8 a). Letzteres, nämlich die Zufügung der Strichtheilung zu der Feldertheilung hat damals Billigung der trigonometrischen Abtheilnng gefunden und wnrde beibehalten, ja in jüngster Zeit wurden sogar Latten nur mit Strichtheilung (ohne Feldertheilung) eingeführt, die ich allerdings leider im Angust bei Swinemünde nicht iu Anwendung sah, sondern eben jene ältere Form (Zeitschr. 1882, S. 289 od. Handb. 5. Aufl., 1897, S. 443). Die Nivellirinstrumente von 1882 zeigt Zeitschr. 1882, S. 284 (oder Handb. II, 5. A., 1897, S. 427), inzwischen ist eine andere Form mit Neigungsschraube eingeführt worden, welche znfällig identisch ist mit derjenigen Form, welche wir inzwischen für nns selbst machen liessen, nämlich Handb. d. Verm. 5. Aufl., 1897, S. 428.

Das Instrument von Herrn Schennemann im Angnst 1897 bei Swinemünde hatte nur 24,4 Vergrösserung, was wenig ist und Veranlassung sein wird, jenes Instrument zu Nivellements I. Orduung nicht mehr anzuwenden; indessen mnss gerade hier rühmend erwähnt werden, wie Vorzügliches Herr Scheunemann mit diesem verhältnissmässig schwachen Instrumente erreicht hat.

Die Empfindlichkeit der Libelle war 5,3″ auf 1 Strich, was auf 100 m Zielweite eine Lattencorrection von 2,57 mm giebt. (Näheres über die Libelle wird nachher noch mitgetheilt werden).

Auch die Unterlagsplatten sind noch dieselben wie vor 15 Jahren, nämlich uach Zeitschr. 1882, S. 288 oder Handb. II, 5. Aufl., 1897, S. 444; nur in der Anfstellnng der Latten ist die Anordnung eingetreten, dass in der Zwischenzeit zwischen zwei Stationsmessungen, d. h. in der Zeit, während das Instrument wandert, die Latten von den Platten abgenommen und horizontal hingelegt werden, um nicht in dieser Zwischenzeit durch ihre Schwere Veranlassuug zu Sacknngen zu geben.

Der Lattenmann hält die Latte nicht mehr vollständig in freier Hand, sondern wie nebenstehende Figur zeigt, mit Hülfe zweier leichter Stöcke von 2 m Länge und 4—5 cm Dicke, welche als Streben benutzt werden, um die Latte ganz richtig nach der Dosenlibelle vertical zu halten in dem Moment, wo sie abgelesen wird, was durch ein kurzes Signal angezeigt wird.



Die Zielweiten = 50 m werden nach den Strassen-Hunderttersteinen durch Halbirung bestimmt, und zwar nicht mehr bloss durch Abschreiten, sondern durch Messband-Messung. Dieses besorgen die Gehülfen vor dem Nivellement, mit unauffälligen Markirungen am Strassenrand, welche so lange halten, bis Hin- und Her-Nivellement geschehen ist. Die Strassen-Hunderttersteine pflegen innerhalb 20 — 30 cm ihren richtigen Abstand 100 m zu haben; was an so kleinen Beträgen als Längenfehler auftritt, wird vertheilt und die Zielweiten doch als 50 m in Rechnung genommen. Ausnahmsweise, z. B. wenn am Anfang und Ende einer Strecke die Bolzensteine nicht bei den Hunderttersteinen stehen oder dergl., werden die Zielweiten besonders gemessen und aufgeschrieben.

An die so eingemessenen Stellen der Landstrasse wird das Instrument mit seinen drei Stativbeinen aufgestellt aber nicht zufällig, sondern so dass das aus den drei Stativspitzen gebildete Dreieck eine gewisse Lage zur Messungsrichtung einnimmt, umschichtig, so dass die Spitze dieses Dreiecks rückwärts oder vorwärts zeigt; man nimmt bekanntlich an, dass diese Stativstellung Beziehung zu den einseitigen Nivellementsfehlern habe.

Die Bolzensteine von bekannter Form (Zeitschr. 1882, S. 282 oder Handb. d. V. II, 5. Aufl., 1897, S. 453) stehen in jener Gegend in Abständen von $^1/_4$ preussischer Meile = 1,883 km und die Nivellementsdaner hierfür, beispielsweise von (648) nach (647) war 2 Stunden 30 Minuten.

Nach diesen allgemeinen Mittheilungen zum Nivelliren selbst übergehend geben wir auf S. 638, 639 ein vollständiges Beispiel einer Strecke von Bolzenstein (648) zum Bolzenstein (647). Die Kreuze × be-

Nivellement von Bolzenstein (648) nach Bolzenstein (647) 23. Juli 1897, 6h 10m bis 8h 40m Morgens, Trigonometer Scheunemann.

Aufstell.	Zielweite	Richtung	Nivellement I. Latte Ablesung	Latte Controle	Niveau Obj.	Niveau Oc.	Correct.		Nivellement III. Latte Ablesung	Latte Controle	Niveau Obj.	Niveau Oc.	Correct.	
	m		Halbmeter						Halbmeter					
1	50	r	3,24	× 6,76	15,8	36,6	+ 2,2	..	3,23	× 6,77	19,8	40,6	+ 2,2	..
		v	× 7,30	2,70	14,7	35,5			× 7,31	2,69	18,7	39,5		
			0,54	× 9,46	+ 1,1	+ 1,1			0,54	× 9,46	+ 1,1	+ 1,1		
2	52	r	2,43	× 7,57	14,5	35,7	..	(— 4,2)	2,42	× 7,58	18,4	39,6	..	(— 4,2)
		v	× 6,70	3,30	16,6	37,8		— 4,4	× 6,71	3,29	20,5	41,7		— 4,4
			× 9,67	0,33	— 2,1	— 2,1			× 9,67	0,33	— 2,1	— 2,1		
3	50	r	1,46	× 8,54	14,6	35,9	..	— 1,8	1,45	× 8,55	18,7	40,0	..	— 1,6
		v	× 6,39	3,61	15,5	36,8			× 6,40	3,60	19,5	40,8		
			× 7,52	2,48	— 0,9	— 0,9			× 7,52	2,48	— 0,8	— 0,8		
4	50	r	1,96	× 8,04	16,7	38,1	+ 3,8	..	1,95	× 8,05	20,8	42,2	+ 4,0	..
		v	× 6,47	3,53	14,8	36,2			× 6,4	3,52	18,8	40,2		
			× 5,95	4,05	+ 1,9	+ 1,9			× 5,95	4,05	+ 2,0	+ 2,0		
5	50	r	1,67	× 8,33	13,5	35 0	..	— 0,5	1,66	× 8,34	17,5	39,0	..	— 0,3
		v	× 6,27	3,73	13,8	35,2			× 6,28	3,72	17,7	39,1		
			× 3,89	6,11	— 0,3	— 0,2			× 3,89	6,11	— 0,2	— 0,1		
6	50	r	2,08	× 7,92	18,4	39,7	+ 3,5	..	2,07	× 7,93	22,5	43,8	+ 3,7	..
		v	× 6,50	3,50	16,7	37,9			× 6,51	3,49	20,7	41,9		
			× 2,47	7,53	+ 1,7	+ 1,8			× 2,47	7,53	+ 1,8	+ 1,9		
7	50	r	1,96	× 8,04	13,7	34,7	..	— 2,8	1,95	× 8,05	17,7	38,7	..	— 3,0
		v	× 6,13	3,87	15,1	36,1			× 6,14	3,86	19,2	40,2		
			× 0,56	9,44	— 1,4	— 1,4			× 0,56	9,44	— 1,5	— 1,5		
8	50	r	2,03	× 7,97	14,0	34,8	+ 1,4	..	2,02	× 7,98	18,1	38,9	+ 1,6	..
		v	× 8,13	1,87	13,3	34,1			× 8,14	1,86	17,3	38,1		
			× 0,72	9,28	+ 0,7	+ 0,7			× 0,72	9,28	+ 0,8	+ 0,8		
9	50	r	3,96	× 6,04	13,2	34,1	+ 2,7	..	3,95	× 6,05	17,2	38,1	+ 2,7	..
		v	× 8,35	1,65	11,9	32,7			× 8,36	1,64	15,9	36,7		
			× 3,03	6,97	+ 1,3	+ 1,4			× 3,03	6,97	+ 1,3	+ 1,4		
10	50	r	3,80	× 6,20	14,7	35,8	..	— 2,2	3,79	× 6,21	18,8	39,9	..	— 2,0
		v	× 8,04	1,96	15,8	36,9			× 8,05	1,95	19,8	40,9		
			× 4,87	5,13	— 1,1	— 1,1			× 4,87	5,13	— 1,0	— 1,0		

11	50	r	2,71	× 7,29	19,6	37,5	..	—	1,0
		v	× 7,18	2,82	17,2	37,9			
			× 4,76	5,24	— 0,6	— 0,4			
12	50	r	3,11	× 6,89	12,6	33,6	..	—	0,4
		v	× 6,46	3,54	12,8	33,8			
			× 4,33	5,67	— 0,2	— 0,2			
13	50	r	1,08	× 8,92	15,7	36,6	0,0	..	
		v	× 6,11	3,89	15,7	36,9			
			× 1,52	8,48	0,0	0,0			
14	50	r	1,80	× 8,20	16,1	37,1	+ 1,3	..	
		v	× 6,35	3,65	15,5	36,4			
			× 89,67	10,33	+ 0,6	+ 0,7			
15	50	r	1,78	× 8,22	13,5	34,1	+ 3,4	..	
		v	× 5,30	4,70	11,8	32,4			
			× 86,75	13,25	+ 1,7	+ 1,7			
16	40	r	0,25	× 9,75	15,9	36,9	..	(—	1,6)
		v	× 5,11	4,89	16,7	37,7		—	1,3
			× 82,11	17,89	— 0,8	— 0,8			
17	50	r	0,92	× 9,08	13,9	34,8	..	—	1,0
		v	× 6,57	3,43	14,4	35,3			
			× 79,60	20,40	— 0,5	— 0,5			
18	50	r	2,79	× 7,21	12,0	33,3	..	—	1,2
		v	× 8,27	1,73	12,6	33,9			
			× 80,66	19,34	— 0,6	— 0,6			
19	50	r	3,83	× 6,17	15,1	36,3	..	—	4,2
		v	× 8,93	1,07	17,2	38,4			
			× 83,42	16,58	— 2,1	— 2,1			

— 16,58 km

+	—
18,3	20,8

— 2,5

Lattenablesungen: = — 16,5800 Halbmeter

Libelle $-2{,}5\ \frac{5{,}3''}{\rho''}\ 50 = -\ 0{,}0032$ n

Nivell.-Ergebniss h = 16,5832 Halbmeter

I h = 8,2916 Meter.

11	50	r	2,70	× 7,30	20,6	41,5	..	—	0,8
		v	× 7,19	2,81	21,1	41,8			
			4,76	5,24	— 0,5	— 0,3			
12	50	r	3,10	× 6,90	16,6	37,6	..	—	0,5
		v	× 6,47	3,53	16,9	37,8			
			× 4,33	5,67	— 0,3	— 0,2			
13	50	r	1,07	× 8,93	19,7	40,6	0,0	..	
		v	× 6,12	3,88	19,7	40,6			
			× 1,52	8,48	0,0	0,0			
14	50	r	1,79	× 8,21	2,02	4,11	+ 1,2	..	
		v	× 6,36	3,64	1,96	4,05			
			× 89,67	10,33	+ 0,6	+ 0,6			
15	50	r	1,77	× 8,23	17,7	38,3	+ 3,8	..	
		v	× 5,31	4,69	15,8	36,4			
			× 86,75	13,25	+ 1,9	+ 1,9			
16	50	r	0,24	× 9,76	21,0	+ 42,0	..	(—	1,7)
		v	× 5,12	4,88	21,9	42,8		—	1,4
			× 82,11	17,89	— 0,9	— 0,8			
17	50	r	0,91	× 9,09	17,9	38,8	..	—	1,0
		v	× 6,58	3,42	18,4	39,3			
			× 79,60	20,40	— 0,5	— 0,5			
18	50	r	2,78	× 7,22	16,0	37,3	..	—	1,2
		v	× 8,28	1,72	16,6	37,9			
			× 80,66	19,34	— 0,6	— 0,6			
19	50	r	3,82	× 6,18	19,1	40,3	..	—	4,0
		v	× 8,94	1,06	21,1	42,3			
			× 83,42	16,58	— 2,0	— 2,0			

— 16,58 km

+	—
19,2	20,2

— 1,0

Lattenablesungen: = — 16,5800 Halbmeter

Libelle $-1{,}0\ \frac{5{,}3''}{\rho''}\ 50 = -\ 0{,}0013$ n

Nivell.-Ergebniss h = — 16,5813 Halbmeter

III h = — 8,2906 Meter.

denten wie gewöhnlich decadische Ergänzungen. Die wesentlichste Aenderung gegen früher besteht darin, dass die Ziellinie nicht beliebig auf eine Lattenfeld-Stelle gebracht und dann nach Schätzung abgelesen wird, wozu noch die Libellencorrection kommt, sondern dass der Horizontalfaden auf einen passend gelegenen Horizontalstrich der Strichtheilung eingestellt wird, wozu noch wie früher die Blasenablesung mit Libellencorrection kommt. Auch hat man sich nicht mit dem Einstellen auf je einen Strich begnügt, sondern man stellt stets auf zwei, um ein Intervall von einander abstehende Striche, ähnlich wie man beim feinen Winkelmessen auch die Mikrometerfadenmitte auf zwei Nachbarstriche des Limbus einstellt und die dazu gehörigen Trommelstellungen abliest. Dieses Vergleichsbeispiel führt auch zu der Bemerkung, dass ein Einzelfaden sich schwer auf einen Strich einstellen lässt, dass vielmehr ein Doppelfaden sich empfiehlt. In der That sind auch die Nivellirinstrumente der trigonometrischen Abtheilung für das fragliche Verfahren im Allgemeinen mit Doppelhorizontalfäden ausgerüstet, und nur ausnahmsweise hatte Herr Schennemann ein älteres Instrument mit nur einem Faden; das auch, wie schon eben berechnet, nur 24,4 fache Fernrohrvergrösserung besass, so dass umsomehr die aus dem Beispiele S. 638 zu ersehende Messungsschärfe für die Trefflichkeit des Beobachters spricht.

In den Tabellen von S. 638—639 werden unter Nivellement I und Nivellement III zwei solche von einem und demselben Stande angenommenen Messungen verstanden, deren Lattenablesungen constant um 1 Lattenintervall, d. h. um 1 Halbcentimeter verschieden sind, und zwar sind alle Lattenablesungen I um 1 dcm grösser als die Lattenablesungen II. Die Ergebnisse sind:

(648) — (647) Nivellement	I	8,2916 m
„ „ „	III	8,2906 m
	$\frac{\text{I} + \text{III}}{2}$	8,2911 m
hierzu Lattencorrection		0,0040
	$A =$	8,2951

Das zugehörige Gegennivellement, welches hier nicht im einzelnen vorgeführt wird, gab:

(647) — (648) Nivellement	II	8,2910 m
„ „ „	IV	8,2912 m
	$\frac{\text{II} + \text{IV}}{2} =$	8,2911 m
Lattencorrection		43
	$B =$	8,2954 m

$$\text{Gesammtergebniss } \frac{A + B}{2} = 8{,}29525 \text{ m}.$$

A und B unter sich stimmen auf 0,3 mm, doch soll das kein etwa charakteristisches Beispiel sein, die fragliche Strecke (647) — (648) von

1,88 km Länge ist hier rein zufällig herausgegriffen. Dass diese neuen Nivellements der trigonometrischen Abtheilung einen mittleren Fehler von etwa 0,6 mm auf 1 km gaben, ist schon in dem Berichte Zeitschr. f. Verm. 1897, S. 103 bemerkt worden.

Es ist noch ein Wort über den Libellenwerth zu sagen, welcher in der Berechnungs-Tabelle Seite 639 zu 5,3″ auf 1 Strich angenommen ist, als Ergebniss der Empfindlichkeitsbestimmung auf dem Legebrett. Nun kann man aber auch aus den zusammengehörigen Ablesungen für je 2 nm ein Intervall von 0,5 cm abstehenden Strichen selbst eine Empfindlichkeitszahl berechnen, z. B. für den Anfang der Tabelle:

Nivell. I	Nivell. III		
15,8	19,8	4,0	4,0 Striche.
36,6	40,6	4,0	

Solche Durchrechnung der ganzen Tabelle giebt im Mittel 4,0263 Libellenstriche auf 0,5 cm Lattenintervall bei 50 m Theilweite, also Winkelwerth:

$$\varepsilon = \frac{0{,}005}{50} \quad \frac{\rho}{4{,}0263} = 5{,}123''$$

und die Gegenstrecke (647) — (648) gab 5,097″. Die mittlere Blasenlänge war im ersten Falle 21,04 Striche und bei der Gegenstrecke 18,93 Striche. Unter diesen Umständen würden wir es fürs beste halten, jede Strecke mit den aus ihr selbst folgenden Libellenwerth zu berechnen, also z. B. auf S. 639 unten statt $\frac{2{,}5 \cdot 5{,}3}{\rho} 50 = 3{,}2$ hmm zu nehmen $\frac{2{,}5,\ 5,\ 123}{\rho} = 3{,}1$ hmm, aber erstens bringt die neue Rechnung nur 0,1 hmm = 0,05 mm am Resultat und zweitens macht das Ausrechnen der ε aus allen Einzelstrecken ziemliche Mehrarbeit.

Es ist uns hierzu mitgetheilt worden:

Den kleinen Unterschied, welchen die Beobachtungen gegenüber der Bestimmung auf dem Legebrett ergeben haben, ist keine besondere Bedeutung beizulegen. Beide Ableitungen — im Libellentheil = 5,1″ bezw. 5,3″ — sind etwa um 0,1″ unsicher; aber die Bestimmung auf dem Legebrett wird vorgezogen, weil die Niveau-Correction aus principiellen Gründen nicht aus den Beobachtungen selbst abgeleitet und die schöne Controle der Messungen durch die Libellen-Ablesungen nicht abgeschwächt werden soll.

Die Bestimmung auf dem Legebrett, auf welche sich der Werth 5,3″ bezieht, ist 1895 erfolgt, und zwar bei verschiedenen Temperaturen, verschiedenen Blasenlängen und unter Einstellung verschiedener Theilstriche. Die Abweichung der Einzelbestimmungen gegen den endgiltigen — gemittelten — Werth zeigen zwar keine auffälligen Erscheinungen systematischen Charakters; doch lassen sie erkennen, dass die Beschrän-

kung anf eine Decimalstelle der Secunde geboten ist, wenn man nnr einen einzigen Werth für die Empfindlichkeit annehmen und gebrauchen will.

Die erstmalige Untersuchung der jetzigen — im Winter 1884/85 von Reichel gelieferten Libelle des Nivellir-Instruments Nr. V auf dem Legebrett hat den Werth 5,04″ auf 1 Libellentheil ergeben, nnd der Vergrösserung auf 5,3″ scheint eine reelle Bedeutung zuzumessen zn sein.

Im Jahr 1898 kommt die Libelle wieder znr Untersuchung auf dem Legebrett heran.

Zn der Hauptsache des Verfahrens, nämlich nicht mehr Znfallsstellnngen des Fadens auf den Feldern der Latte nach Schätzung abznlesen, sondern anf einen bestimmten Punkt der Latte, anf einen Strich einznstellen, sei bemerkt, dass bekanntlich die Fadeneinstellung auf die Feld-Mitte znerst bei dem Holländischen Nivellement von Cohen Stuart eingeführt wurde, was dnrch Vogler's Bericht in der Zeitschr. f. Verm. 1878, S. 7—18 bei nns Aufmerksamkeit erregte und zur Nachahmung bei Nivellements des geodätischen Instituts bis 1886 und von da anch bei den Nivellements des Preussischen Bureaus für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten führte. (Litteraturangaben dazu s. Zeitschr. f. Verm. 1897, S. 600 oben.) Die feinsten Vergleichsbeobachtungen über Ablesnngen an verschiedenen Stellen der Felder sind von Kummer (Zeitschr. f. Verm. 1897, S. 261—262 mit Cnrven, ein Anszng auch J. Handb. II, 5, S. 493). Hiernach hat die Ablesnng in der Feld-Mitte etwa 1,3 fache Genauigkeit gegen die Ablesung an Zufallsstellen. *J.*

Kleinere Mittheilung.

Die Ingenieurkammer des Vereins der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich zn Wien hatte in Verbindung mit den Ingenienrkammern in Brünn, Lemberg nnd Prag im Frühjahr 1896 an das K. K. österreichische Finanzministerinm die Bitte gerichtet, bei Neuvermessnngen ganzer Gemeinden künftig die Maassstabverhältnisse 1:2000 bezw. 1:1000 — statt der zur Zeit vorgeschriebenen 1:2500 bezw. 1:1250 — anznordnen. Anf dieses Gesuch ist unterm 3. September d. J. ein ablehnender Bescheid ergangen.

Das K. K. Ministerium begründet diesen Bescheid in längerer Ausführung mit praktischen Rücksichten, namentlich damit, dass der grösste Theil des Reichs im Maassstabe 1:2880 anfgenommen sei, nnd dass sich dieses Verhältniss in jeder Richtnng bewährt habe, da bei der dnrchschnittlichen Grösse der Parzellen eine vollkommen ansreichende Dentlichkeit der Katastralmappen erzielt werde. Bei Anwendung eines grösseren Maassstabes würden einerseits die Kosten verhältnissmässig wachsen, andererseits werde die Fertigstellung der für Kataster- nnd

Grundbuchzwecke dringend nothwendigen Operate erheblich verzögert werden.

Das Ministerium ist indessen nicht abgeneigt, den vorgetragenen Wünschen insoweit entgegen zu kommen, als es in denjenigen Fällen, in welchen die Gemeinden sich bereit erklären, die Mehrkosten zu tragen, die Kartirung der Mappen im Maassstabe 1:1000 anordnen wird.

Auch wird das K. K. Ministerium die Ergebnisse der Vermessungen, soweit sie nach der Polygonal-Methode ausgeführt sind, weiteren Kreisen dadnrch zugänglich machen, dass die Anfertigung von Lageplänen in einem gewünschten Maassstabverhältnisse auf Grund der bei der Vermessung erhobenen Maasszahlen gegen Vergütung einer angemessenen Gebühr erfolgen soll.

Wenn auch den Ausführungen des Fiuauzministeriums eine gewisse Berechtigung nicht versagt werden kann, so wird man deu ablehnenden Bescheid vom technischen Standpnnkt aus doch entschieden bedauern müssen. Denn der Techniker wird stets für die öffeutlichen Kartenwerke einerseits einen möglichst grossen, andererseits einen zn der natürlichen Grösse in möglichst einfachem Verhältnisse stehenden Maassstab anstreben. Schon die praktische Annehmlichkeit, dass man mit jedem Taschenmaassstab ohne vieles Rechnen ein Maass aus der Karte entnehmen kann, spricht dafür.

Indessen halten wir diese Frage für nicht sehr wesentlich. Wichtiger würde es sein, wenn sich die K. K. österreichische Regiernng entschliessen wollte, mit den Messtischanfnahmeu ganz zn brechen. Die — nicht einmal nachzuweisende, jedenfalls geringe — angenblickliche Kostenersparung wird sich dadurch rächen, dass wahrscheiulich noch in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Sache noch einmal gemacht wird, wie das die Erfahrnngen in anderen Ländern genügend gezeigt haben.

Mit einem gewissen Neid haben wir von der Art uud Weise Kenntniss genommen, womit die österreichischen Behördeu derartige Eingaben von Vereinen behandeln. Der Erlass des K. K. Finanzministeriums, welcher der Ingenieurkammer dnrch die Finanz-Landes-Direction zugegangen ist, hat eine Länge von mehr als 2 Bogen. Derselbe führt zunächst die gesetzlichen Bestimmungen und die Instructionen an, welche für die Entscheidung maassgebend gewesen sind, widerlegt — in zum Theil zutreffender Weise — einzelne Ansführnngen des Gesuchs und trifft dann die im ganzen zwar ablehnende, aber in Einzelheiten immerhin entgegenkommende Entscheidung.

Es gibt andere Staaten, in welchen auf derartige Eingaben entweder gar keine Antwort, oder eine solche von 3 Zeilen Länge zu erfolgen pflegt. *L. Winckel.*

Digitized by Google

Bücherschau.

Deutschland und seine Colonien im Jahre 1896. Amtlicher Bericht über die erste Deutsche Colonial-Ausstellung, herausgegeben von dem Arbeitsausschuss der Deutschen Colonial-Ausstellung, Graf v. Schweinitz, C. v. Beck, F. Imberg. Redaction: Gustav Meinecke. Mitarbeiter: Dr. R. Büttner, Prof. Dr. v. Dankelmann, Dr. C. Dove, Dr. med. W. Gronauer, Dr. Gürke, A. Janssen, Dr. R. Kiepert, H. Linkens, Prof. Dr. v. Luschan, Paul Matschil, A. Merensky, † Frl. Clara Müseler, Eugen Neisser, Dr. Stromer von Reichenbach, Prof. Dr. Wohltmann, Consul Dr. Zimmermann. Zeichner: Rudolf Hellgrewe. Mit einem Kupferdruck. 185 Illustrationen im Text, darunter 7 Vollbilder, 6 Karten und 40 Tafeln in Lichtdruck und Plan der Ausstellung. Berlin 1897. Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen)

Dieses grossartig ausgestattete Werk giebt interessante amtliche Mittheilungen über die deutschen Colonien, welche wenn auch bekanntlich pecuniär bis auf weiteres nur negativ wirkend doch immer noch von dem Vaterlandsfreund mit Begeisterung hoch gehalten werden als Gelegenheit zur Schulung der Kräfte, welche im Heimathlande ungenützt, dort aussen in Afrika beweisen können, was deutsche Technik und Wissenschaft leisten kann, sobald sie nur ein Angriffsfeld findet. So hat ja auch der deutsche Geodät und Geograph es lange bedauert, dass die Methoden zur geographischen und topographischen Darstellung von Ländern bei uns so gut oder grossentheils noch besser als anderwärts entwickelt sind, dass aber alle unsere Methoden todte mathematische Formeln sind, so lange wir nicht ein Anwendungsfeld dazu haben. In Ostafrika hat man bereits angefangen, ausser mit Routenaufnahme auch mit Triangulirung in Usambara vorzugehen, und bereits messen preussische Landmesser dort Winkel- und Tachymeterzüge.

Von dem reichen Inhalte des vorliegenden grossen amtlichen Werkes interessirt uns vor allem der Abschnitt „Kartographisches“ von Dr. Richard Kiepert, S. 193—202, aus welchem wir entnehmen:

Wenn hier von „Aufnahmen“ gesprochen wird, so darf man nicht an Vermessungen im Sinne der grossen europäischen Landesaufnahmen denken. Nur in Usambara ist mit einer kleinen Triangulation der Anfang gemacht worden, welche aber so viel man weiss, mit der Küsten-Aufnahme erst noch in Verbindung gebracht werden soll.

Im übrigen aber beruhen sämmtliche Karten unserer Colonien auf Routenaufnahme und Breitenbestimmungen; letztere sind meist zuverlässig, erstere aber, und wenn es die besten sind, stellen doch nichts anderes vor als Versuche von Annäherung an die Wirklichkeit. Unsere Colonialkarten entbehren noch fast ganz der so schwer zu bestimmenden geographischen Längen und es ist vorläufig keine Aussicht vorhanden, dass darin eine Aenderung eintreten wird. Die Fehlergrenzen für die wenigen, neuerdings in Deutsch-Ostafrika bestimmten Längen schwanken

zwischen ± 1,3′ und ± 4,3′, d. h. die betreffenden Orte können um 2,5 km bis 8 km östlicher oder westlicher liegen als die Beobachtungen ergeben haben. (Fehlergrenzen oder mittlerer Fehler?)

In Bezug auf die Küstenaufnahme steht Deutsch-Ostafrika allen anderen Colonien voran, indem die ganze Küste jetzt ohne Unterbrechung vermessen und die Resultate in einstweilen projectirten 1 Segel-, 6 Küsten- und 7 Specialkarten veröffentlicht werden sollen. Eine Segelkarte (Nr.122 der Pembakanal) und 6 Küstenkarten (Nr. 110 Dar-es-Salam, 118 Panganimündung, 120 Moabai, 121 Mansabai, 123 Mwambanibai, 124 Hafen von Tanga), sämmtlich auf den Norden bezüglich, sind davon bereits erschienen (wo zu kaufen?).

Eine Karte von Deutsch-Ostafrika in 30 Blättern mit 9 Ansatzstücken in 1 : 300 000 wurde construirt und gezeichnet unter Leitung von Dr. Richard Kiepert, im Auftrage und mit Unterstützung der Colonial-Abtheilung des Auswärtigen Amtes herausgegeben durch die Geographische Verlagshandlung Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) sind in den beiden letzten Jahren 10 Blätter und 1 Ansatzstück (*A* 1—3, *B* 1—4, *C* 3 und 4, *D* 5 und 6) erschienen, 2 Blätter (*C* 5 Massaisteppe und *D* 4 Kilimatinde) nähern sich ihrem Erscheinen. Damit wird, von den Strichen längs der Grenze gegen Britisch-Ostafrika abgesehen, die ganze Nordhälfte der Colonie in einheitlicher Bearbeitung vorliegen und der Südosten, das Land zwischen Nyassasee und dem Ocean, Ruffini und Ruvama, für welches unveröffentlichtes Material in Menge vorliegt, in Angriff genommen werden können.

Der Südwesten dagegen ist seit Jahren so seitwärts liegen geblieben, dass für die Blätter *C* 1, 2, *D* 1—3, *E* 2 und 3, *F* 2 und 3 bis jetzt fast nichts neues vorliegt. Bei dem regen Eifer, welcher die Officiere unserer Schutztruppe für die topographische Arbeit erfüllt, ist es nicht zu verwundern, dass auch in den bereits erschienenen Blättern einzelne Stellen schon wieder zu berichtigen und Lücken auszufüllen sind.

Als Ergänzung hierzu dient das erste der beiden Kartenblätter, Reiseweg des Lieutenants Graf von Götzen von Pangani zum Congo, ferner von Dr. Richard Kiepert und Max Moisel in Graf von Götzen's „Durch Afrika von Ost nach West“ (Berlin D. Reimer 1895) und einzelne Theile der Baumann-Hassenstein'schen Originalkarte des nördlichen Deutsch-Ostafrikas, 4 Blatt in 1 : 600 000 Petermann's Mittheilungen, Ergänzungsheft Nr. 111 (Ergänzungsband XXIV 1894—1895).

Im April d. J. erhielten wir von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) Berlin S. W. Wilhelmstr. 29: Karte des nordöstlichen Deutsch-Ostafrika, für die deutsch-ostafrikanische Gesellschaft aufgenommen, construirt und gezeichnet von Dr. Oscar Baumann, Maassstab 1 : 300 000 (ist diese Karte in den vorstehenden R. Kiepert'schen Angaben inbegriffen?).

Nach allen diesen sehr werthvollen und dankenswerthen Mittheilungen über „Kartographisches“ möchten wir gerne in dem Werke auch einen

Abschnitt über Astronomisch-Mathematisch-Geodätisches finden — aber es sind keine derartigen Mittheilungen vorhanden. Der Fachmann hat bei Karten stets den Wunsch zu erfahren, wie dieselben gemacht sind? Die R. Kiepert'sche Mittheilung über Routenaufnahmen, Breiten und wenige Längen könnte z. B. ergänzt werden durch ein Uebersichtsnetzbild, aus welchem die Zahl und Vertheilung der astronomischen Ortsbestimmungen, die Lage und Ausdehnung der wichtigsten benützten Routen ersehen werden könnte.

Soweit unsere Kenntniss reicht, findet man eine Anzahl Nachweise hierüber in den Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Schutzgebieten mit Benutzung amtlicher Quellen herausgegeben von Dr. Freiherrn von Dankelmann, 9. Band. Berlin, 1896. (Mittler & Sohn, Kochstrasse 68—71.)

S. 49—52: Geographische Positionen einiger Punkte in Deutsch-Ostafrika etc. z. B.:

1. Dar-es-Salam			
Südpfeiler d. Basis	$\varphi =$	$-6^0\,48'\,50{,}1''$	$\lambda = 39^0\,17'\,41{,}0''$
2. „ Nordpfeiler d. „		$-6^0\,48'\,31{,}8''$	$39^0\,17'\,12{,}3''$
		$18{,}3$	$28{,}7$
24. Ostbasispunkt	$\varphi =$	$-5^0\,4'\,9{,}5''$	$\lambda = 39^0\,7'\,2{,}8''$
25. Westbasispunkt		$-5^0\,4'\,20{,}0''$	$39^0\,6'\,42{,}6''$
		$10{,}5''$	$20{,}2''$
41. Südbasispunkt bei Pangani	$\varphi =$	$-5^0\,26'\,15{,}2''$	$\lambda = 38^0\,59'\,18{,}6''$
42. Nordbasispunkt „ „		$-5^0\,25'\,57{,}9''$	$38^0\,59'\,27{,}6''$
		$17{,}3''$	$9{,}0''$

Hiernach scheint schon mehr Geodätisches vorhanden zu sein, als zu vermuthen war.

Diese Citate dem Berichte über das amtliche Prachtwerk „Deutschland und seine Colonien" hinzufügend, glauben wir in nicht zu ferner Zeit noch Weiteres über die Geodäsie in Ostafrika erfahren zu können.

J.

Gesetze und Verordnungen.

Finanz-Ministerium
Verwaltung der directen Steuern
J. Nr. II 1336.

Berlin, den 8. Mai 1897.

Ueber die Bedeutung der zulässigen Abweichungen zwischen verschiedenen Längen- und Flächenbestimmungen bei den nach der Katasteranweisung II auszuführenden Vermessungsarbeiten sind, wie zur diesseitigen Kenntniss gekommen, Zweifel entstanden, zu deren Beseitigung den Königlichen Regierungen Folgendes eröffnet wird:

A. Längenbestimmungen.

1. Mit Rücksicht auf die unter Nr. 1 in § 15 als Regel nachgelassene Abrundung der Längenmaasse auf Zehntheile des Meter können

die nach Tafel 1 znlässigen Abweichungen, wo sie den Betrag von 0,10 Meter nicht erreichen, auf dies Maass erhöht werden.

2. Mit der vorgedachten Maassgabe gilt die Tafel 1 für die Abweichungen zwischen den ans der Fortschreibungsvermessung selbst in ihrem inneren Zusammenhange sich ergebenden verschiedenen Bestimmungen einer Länge, sei es dass die Maasse unmittelbar im Felde oder aus den Feldmaassen dnrch Rechnung ermittelt sind. (§ 14 Nr. 10, § 17 Nr. 6, § 42 Nr. 2 zu b.)

3. Für Längenbestimmungen auf Grund kartographischer Darstellung kann nach Analogie der Vorschriften in § 105 Nr. 4 und § 106 Nr. 3 der Katasteranweisung VIII gestattet werden, dass das aus der Karte sich ergebende Maass nm das Anderthalbfache des nach Tafel 1 zulässigen Betrages, sofern dies aber weniger als 0,30 Meter beträgt, um dieses Maass von dem durch die Messung im Felde oder durch Rechnung (Nr. 2) ermittelten Maasse abweicht. Dies gilt jedoch nur, wenn die Kartirung unabhängig von der vorhandenen Katasterkarte in einer sogenannten Nebenzeichnung o. dergl. m. (§§ 21 und 22 der Katasteranweisung II) bewirkt ist.

4. Wesentlich anders ist die Sachlage bei der Kartirung der Fortschreibungsvermessung im Rahmen der vorhandenen Katasterkarte (Ergänzungskarte). Hierbei kommt in Betracht, dass den von Anfang an vorhanden gewesenen unvermeidlichen Ungenanigkeiten der Urkartirung neue Ungenanigkeiten infolge der veränderten Ausdehnnng des Kartenpapiers, der Copirung und einer Reihe anderer ungünstiger Umstände hinzugetreten sind. Für Kartirungen dieser Art lassen sich allgemein anwendbare Genauigkeitsgrenzen im Sinne der Tafel 1 nicht aufstellen. Es beschränkt sich daher die Katasteranweisung II (§ 18 Nr. 1, § 22 Nr. 3) auf die Anordnung, dass die zwischen der Karte und dem Felde bestehenden Längenunterschiede verhältnissmässig zn vertheilen sind.

5. Die nach § 30 zn a des Feldmesserreglements znlässigen Abweichnngen bei Längenmessnngen sind in der Katasteranweisung II nicht unmittelbar in Bezng genommen. An sich könne sie nnr Platz greifen, wenn es sich nicht um die oben unter Nr. 2 erwähnten Fälle, sondern um die Vergleichung von Vermessungen handelt, die unabhängig von einander ausgeführt worden sind. Fälle der letzteren Art können insbesondere vorkommen, wenn durch Nachmessnng festznstellen ist, ob der Fortschreibungsvermessung selbst der erforderliche Genauigkeitsgrad beiwohnt. Auch kann hierhergerechnet werden die Vergleichung mit Urmaassen früherer Vermessungen, um zu untersuchen, ob Zweifel dagegen obwalten, dass das Grundstück in Wirklichkeit in seinen rechtlichen Grenzen vorhanden ist (§ 12), voransgesetzt, dass die bei solchen Vergleichungen ebenfalls zu berücksichtigenden sonstigen Umstände der Lage des Falles entsprechend gewürdigt werden.

Die nach dem Feldmesserreglement zulässigen Abweichungen sind im Allgemeinen grösser als die Abweichungen der Tafel 1; nur bei kleinen Längen bis zu etwa 100 Meter tritt das Umgekehrte ein. Für Längen bis zu 50 Meter in ebenem, bis zu 33 Meter in unebenem Gelände wird aber die Verschiedenheit schon dadurch abgeschwächt, dass wie oben unter Nr. 1 das Mindestmaass der Abweichung auf 0,10 Meter angenommen werden kann. Aber auch darüber hinaus wird hierdurch bestimmt, dass wo für Zwecke der Katasterverwaltung die Längenabweichungen des Feldmesserreglements in Betracht kommen, an deren Stelle die Abweichungen der Tafel 1 zugelassen werden können, wenn diese grösser als jene sind.

B. Flächenbestimmungen.

6. Die Abweichungen der Tafel 2 gelten wiederum für Flächenbestimmungen auf Grund derselben Vermessung, mit der für die Maassstäbe 1:4000 und 1:5000 nachgelassenen Erhöhung auf das Anderthalbfache der Tafelwerthe (§ 36 Nr. 13, § 42 Nr. 2 zu c).

7. Die Tafel 3 bringt die im § 30 zu b des Feldmesserreglements festgesetzten Abweichungen zur Darstellung.

Sie sind unmittelbar entscheidend für die Frage, ob der durch die Fortschreibungsvermessung ermittelte Flächeninhalt auf den buchmässigen Inhalt des Katasters zurückzuführen ist oder nicht. (§ 36 Nr. 14 bis 17.)

8. Eine andere Verwendung der Flächenabweichungen des Feldmesserreglements ist in der Katasteranweisung II nicht unmittelbar vorgesehen. Sie kann auch füglich nur in Betracht kommen, wenn es sich darum handelt, durch eine unabhängig ausgeführte nochmalige Messung zu prüfen, ob die Fortschreibungsvermessung selbst den erforderlichen Genauigkeitsgrad besitzt. Für diesen besonderen Zweck der Katasterverwaltung ist es aber ähnlich wie unter Nr. 5 unbedenklich, die Abweichungen der Tafel 2 nachzulassen, wo diese, was auch hier bei kleinen Flächen zutrifft, grösser sind, als die Abweichungen der Tafel 3. (gez.) *Burghart.*

Personalnachricht.

Preussen. Der Generalcommissions-Landmesser Roepke aus Ratibor ist vom Auswärtigen Amte zur Vorbereitung für den Colonialdienst in Ostafrika nach Berlin berufen worden. Roepke will sich zu Ostern nach Ostafrika begeben.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Der 8. Deutsche Mechanikertag der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik und die 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte am 17.—25. September 1897 in Braunschweig, von Jordan. — Die derzeitigen Kataster- und topographischen Vermessungen in Württemberg, von Steiff. — Nivellements der Landesaufnahme, von Jordan. — **Kleinere Mittheilung. — Bücherschau. — Gesetze und Verordnungen. — Personalnachricht.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 23. Band XXVI

1. December.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Auflösung der Aufgabe der beiden Punktgruppen mittelst Maschine und numerisch-trigonometrischer Tafel;

von H. Sossna, leitender Landmesser der Stadtvermessung von Potsdam.

Unter der Anfgabe der beiden Punktgruppen will Verfasser diejenige verstehen, welche die coordinatenmässige Bestimmung einer beliebigen Anzahl von Neupunkten zum Gegenstand hat, die durch Richtnngsbeobachtungen derartig mit einander verknüpft sind, dass ein ähnliches Bild ihrer gegenseitigen Lage in jeder beliebigen räumlichen Ausdehnnng und dnrch Einbeziehung zweier unzugänglichen Festpunkte in naturgetreuem Verhältniss construirbar gedacht werden kann. Die eine Punktgruppe bilden die Neupunkte, die andere die beiden nnzugänglichen Festpunkte.

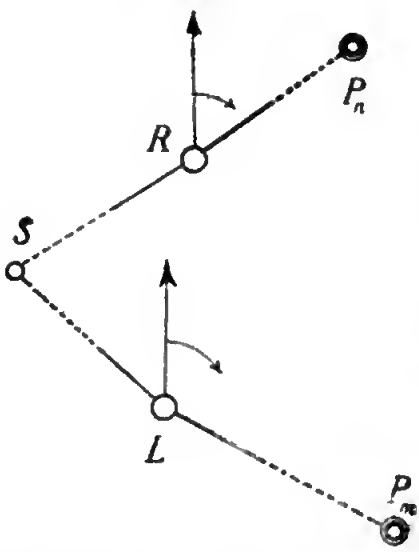
Als Sonderfall dieser Aufgabe ist die Anfgabe der beiden Punktpaare, das Hansen'sche Problem, anzusehen. Die rechnerische Behandlnng dieser Aufgabe mittelst Maschine und numerisch-trigonometrischer Tafel wurde vom Verfasser bereits im XXV. Bande (1896) dieser Zeitschrift anf Seite 361 formelmässig entwickelt nnd die praktische Durchführnng der neuen Rechenweise an einem beigefügten Beispiele gezeigt. Verfasser gedenkt nun in dem Bestreben die allgemeine Anfmerksamkeit auf diese bis jetzt noch wenig verbreitete und geübte Rechnnngsart zu lenken und das Interesse für die hierzu erforderlichen Hilfsmittel zu wecken, einen Schritt weiter zn thun und wird im Nachstehenden auf die rein numerische Durchführung der obengenannten Aufgabe näher eingehen. Zuvor sei jedoch noch, weil zur Sache gehörig, anf den im vorgenannten Bande dieser Zeitschrift auf Seite 273 abgedruckten Aufsatz: „Ein neues geometrisches Problem“ hingewiesen, der im Grunde genommen nur einen Sonderfall der Aufgabe der beiden Punktgruppen zum Gegenstand hat nnd verschiedene diesem Fall an-

gepasste, zum Theil sehr umständliche trigonometrische und geometrische Lösungen bringt.

Wie auch immer die Anfgabe der beiden Punktgruppen in der Auswahl der Pnnkte und in der Anordnnng der Richtungsbeobachtungen geartet sein mag, wird es sich der Hauptsache nach stets um einen von Neupunkten gebildeten Dreiecksverband handeln, der durch mindestens zweimal zwei Strahlen zwischen zwel unzugängliche Festpunkte eingefügt ist. Abgesehen von dem Falle, in welchem die Gestaltung des zu triangulirenden Gebietes und die Lage der darin enthaltenen Festpnnkte zur Kettenbildung nöthigen, wird man in einem weit ausgedehnten und übersichtlichen Triangulationsgebiete von der Dreieckskette öfter auch dann mit Vortheil Gebranch machen können, wenn es sich darum handelt, möglichst rasch und nnter Vermeidnng einer Reihe von Einzelberechnungen in den Besitz guter Näherungscoordinaten für die Neupnnkte zn gelangen. Lediglich von diesem letzteren Gesichtspunkte ans soll nachfolgend die Aufgabe der beiden Pnnktgrnppen behandelt werden; möge sich daher die Auswahl unter den zu Gebote stehenden und meistens im Ueberschuss vorhandenen Messungselementen nur soweit erstrecken, dass Ausgleichung vermieden wird und der Widerspruch in den 6 Richtnngen der Seiten eines Dreiecks durch gleichmässige Tilgnng beseitigt werden kann.

Bevor an die eigentliche Lösung der Aufgabe der beiden Punktgruppen herangetreten wird, möge zuvor die rechnerische Behandlung des einfachen Vorwärtsabschnitts unter Benützung der neuen Hilfsmittel kurze Besprechung finden, zumal diese Rechnung bereits zweimal an diesem Orte (Band XXV der Zeitschrift, Seite 364 nnd 472) ohne Vorausschickung irgend welcher Erläuterungen vom Verfasser zur Anwendnng gebracht wurde.

Fig. 1.



In nebenstehender Figur sei S ein neu zu bestimmender Punkt. Die Punkte L und R (links bezw. rechts beim Anblick von S von diesen beiden Punkten aus) sind als zwei für diese Bestimmung günstige Festpunkte erkannt worden und haben in Folge dessen auf diesen beiden Stationen Richtungsbeobachtungen stattgefunden, sowohl nach S hin, als auch nach einer Reihe von Festpunkten P_i. Um allgemein zu sein und um das durch das Dreieck $R\ L\ S$ gegebene allgewohnte Rechenhilfsmittel ausznscheiden, wird angenommen, dass zwischen L und R keine Beobachtungen stattgefunden haben und dass ebensowenig auf rechnerischem Umwege auf dieses Dreieck hinübergeleitet werde.

Die Rechnung wird damit eingeleitet, dass man die Azimute (LP_m) und (RP_n) entweder aus vorhandenen Triangulationsabrissen entnimmt oder diese in Ermangelung dessen neu berechnet und sich daraufhin durch Richtungsverschiebung in den Besitz der Azimute (LS) und (RS) setzt. Es darf also angenommen werden, dass die Azimute der beiden Schnittstrahlen bekannt sind.

Man hat darauf hin:

$$\left.\begin{aligned} \operatorname{tg}(LS) &= \frac{(y_S - y_L)}{(x_S - x_L)} \\ \operatorname{tg}(RS) &= \frac{(y_S - y_R)}{(x_S - x_R)}, \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

woraus sich folgende Gleichungen ergeben, wenn man die Coordinaten der drei betheiligten Punkte um diejenigen von L verkürzt und den Index Δ_L für die vollführte Verkürzung einführt:

$$\left.\begin{aligned} \Delta_L y_S &= \Delta_L x_S \cdot \operatorname{tg}(LS) \\ \Delta_L y_S - \Delta_L y_R &= \Delta_L x_S \operatorname{tg}(RS) - \Delta_L x_R \operatorname{tg}(RS). \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

Aus den Gleichungen (2) folgt sodann:

$$\Delta_L x_S [\operatorname{tg}(LS) - \operatorname{tg}(RS)] = \Delta_L y_R - \Delta_L x_R \operatorname{tg}(RS), \quad (3)$$

woraus die Unbekannte $\Delta_L x_S$ leicht zu ermitteln ist.

Aus: $$\Delta_L y_S = \Delta_L x_S \cdot \operatorname{tg}(LS) \quad (4)$$

ergiebt sich die zweite Unbekannte $\Delta_L y_S$ und mittelst:

$$\left.\begin{aligned} y_S &= y_L + \Delta_L y_S \\ x_S &= x_L + \Delta_L x_S \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

erhält man schliesslich die verlangten Coordinaten des Neupunktes S.

Dem Rechner bleibt es überlassen, die in den Formeln (1) auftretenden Coordinaten auch um diejenigen des Punktes R zu verkürzen, für diesen Fall lauten die analogen Formeln folgendermaassen:

$$\Delta_R x_S [\operatorname{tg}(LS) - \operatorname{tg}(RS)] = \Delta_R x_L \operatorname{tg}(LS) - \Delta_R y_L \quad (3^*)$$

$$\Delta_R y_S = \Delta_R x_S \cdot \operatorname{tg}(RS) \quad (4^*)$$

$$\left.\begin{aligned} y_S &= y_R + \Delta_R y_S \\ x_S &= x_R + \Delta_R x_S. \end{aligned}\right\} \quad (5^*)$$

Bei Auswerthung beider Formelgruppen hat man zwar gleichlautende Coordinaten für S zu erhalten, doch beweist eine derartige Uebereinstimmung durchaus noch nicht, dass die Rechnung in allen ihren Theilen fehlerfrei verlaufen ist. Es erübrigt noch zu diesem Zweck die Azimute (LS) und (RS) aus Coordinaten gemäss (1) zu berechnen und die erhaltenen Ergebnisse mit den in Rechnung eingeführten Sollwerthen zu vergleichen.

Für gewöhnlich wird man daher von einer gleichzeitigen Benutzung beider Formelgruppen Abstand nehmen und nur diejenige derselben zur Anwendung bringen, welche den bequemsten und günstigsten Rechnungsverlauf bietet. Die Entscheidung dieser Frage ist in den Werthen von tg (LS) und tg (RS) zu suchen, welche in den beiden Formeln (3) und (3*)

auf der linken Seite derselben gleichmässig wiederkehrend und anf der rechten Seite abwechselnd einzeln mit den entgegengesetzt gleichen Factoren $\Delta_L x_R$ bezw. $\Delta_R x_L$ auftreten. Unter dem gleichen Gesichtspunkte wird die Auswahl zwischen den beiden Formeln (4) und (4*) zu erfolgen haben, womit gleichzeitig gesagt sein soll, dass die beiden anznwendenden Formeln (3) bezw. (3*) oder (4) bezw. (4*) nicht aus ein und derselben Gruppe entnommen zu sein branchen. Bei einigermaassen günstiger Schnittbildung in S, d. h. einer solchen mit annähernd rechtem Winkel, wird der Rechner wohl kaum in die Verlegenheit kommen, die ungünstigen tangens-Werthe in nachtheiliger Weise auf die Rechenergebnisse einwirken lassen zn müssen.

Um besseren Einblick in den eben dargelegten Rechnungsgang zu gewähren, wird nachstehendes Rechenbeispiel beigefügt, das jedoch obigen Rathschlägen zuwiderhandelnd beide Formelgruppen gleichmässig berücksichtigt und in Folge des vermehrten Zahlenmaterials zu eigenem Nachtheil umfangreicher nnd schwerfälliger erscheint, als die bekannte trigonometrische Lösung. Bei Beachtnng obiger Regeln würde sich jedoch die gesammte Rechenarbeit um etwa ein Drittel ihres Umfangs ermässigt haben.

Neupunkt: **Sanssouci, Neues Palais,** Knppel, Knopf auf der Krone, 1895. IV. Ordn.

L Fourage-Magaz.	y_L +20867,535	x_L −4991,745	Azimute in L: **Fourage-Magaz.:**	
R Ruinenberg.	y_R +21200,734	x_R −2820,628	Observatorium. · Neues Palais.	(LS) 117° 19′ 08,9″ / 314 15 44,7
Coordinaten-unterschiede	$\Delta_R y_L$ − 333,199	$\Delta_R x_L$ −2171,117	Azimute in R: **Ruinenberg:**	
	$\Delta_R y_R$ ± 000,000	$\Delta_R x_R$ ± 0000,000	Pfingstberg. · Neues Palais.	(RS) 53° 53′ 13,4″ / 237 35′ 44,9
für R: $y=0$; $x=0$	$\Delta_R y_S$ − 1550,889	$\Delta_R x_S$ − 984.383	$\mathrm{tg}(LS)$ −1,026084	$\Delta_R x_L \mathrm{tg}(LS)$ + [illegible]
			$-\mathrm{tg}(RS)$ −1,575493	$-\Delta_R y_L$ + 333,199
S Neues Palais.	y_S +19649,845	x_S −3805,011	Summe: −2,601577 ·	$\Delta_R x_S =$ +2560,907
Coordinaten-nnterschiede	$\Delta_L y_R$ + 333,199	$\Delta_L x_R$ + 2171,117	Rechenprobe:	$\Delta_L y_R$ + 333,199
für L: $y=0$; $x=0$	$\Delta_L y_S$ − 1217,689	$\Delta_L x_S$ + 1186,734		$-\Delta_L x_R \cdot \mathrm{tg}(RS)$ −349,516
S Neues Palais.	y_S +19649,846	x_S −3805,011	Summe: −2,601577 ·	$\Delta_L x_S =$ −3683,203

Rechenprobe:

Azimut:	Δy_i	Δx_i	tg des Azimuts	° ′ ″	soll:
Azimut (RS)	−1550,889	− 984,383	+1:0,634722	237 35 44,9	44,9
„ (LS)	−1217,689	+1186,734	−1:0,974579	314 15 44,7	44,7

Zum Schlusse der Besprechung des einfachen Vorwärtsabschnitts übergehend sei noch darauf hingewiesen, dass der eingeschlagene Rechnungsgang in Nichts beeinflusst wird, wenn unter Auslassung der

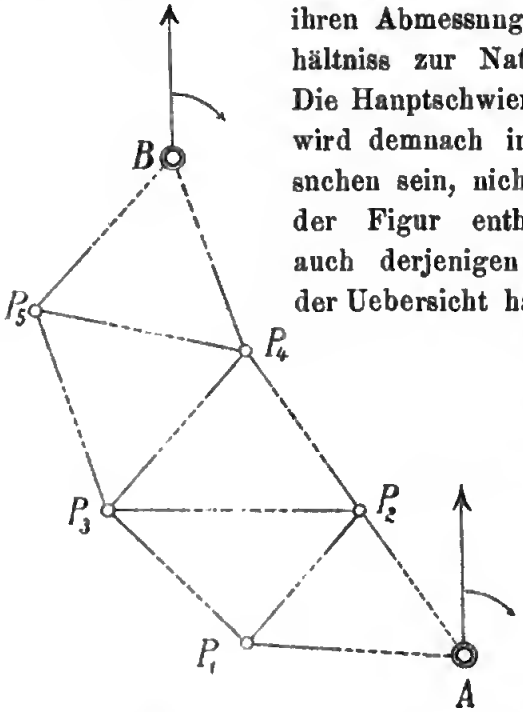
Station R Richtungsbeobachtungen in S nach L und R ausgeführt worden wären. Die Bildung des Azimuts (SR) würde sich alsdann an Azimut (LS) angeschlossen haben; für die eigentliche Rechnung ist es gleichgültig, ob in diese tg (SR) oder tg (RS) eingeführt wird.

Wie man sieht, ist der Verlauf der Rechnung unter vollständiger Ausscheidung der trigonometrischen Elemente: Strecke, Winkel, Dreieck, ganz nach den Principien der analytischen Geometrie: mittelst Gleichungen von Coordinaten zu Coordinaten fortschreitend, von Statten gegangen; der praktische Rechner wird, sofern er sich in obige Formeln eingewöhnt hat und den Gebrauch der Maschine beherrscht, bald zu der Einsicht gelangen, dass die numerische Rechnungsweise der logarithmischen in Bezug auf Zeit- und Kraftaufwand überlegen ist.

Die Lösung der Aufgabe der beiden Punktgruppen lässt sich im Allgemeinen als ein fortgesetztes Vorwärtsabschneiden definiren; mit welchem Recht, soll jetzt gezeigt werden.

Wie bereits oben angedeutet, beschäftigt sich die Aufgabe mit einer Dreieckskette, die vermöge der auf den Punkten $P_1 \ldots P_n$ vollführten Richtungsbeobachtungen zunächst nur in ähnlichem Bilde unter Zugrundelegung einer beliebigen Längeneinheit dargestellt werden kann, die im Uebrigen aber doch durch den Anschluss an die beiden unzugänglichen Festpunkte A und B, sowohl in ihren Abmessungen, als auch in ihrem Lageverhältniss zur Natur eindeutig bestimmt erscheint. Die Hauptschwierigkeit in der Lösung der Aufgabe wird demnach in der Ermittelung der Azimute zu suchen sein, nicht allein derjenigen sämmtlicher in der Figur enthaltenen Dreiecksseiten, sondern auch derjenigen der von A und B ausgehenden der Uebersicht halber nicht eingezeichneten Diagonalen. Ist der Weg gefunden, der zur Kenntniss der eben genannten Azimute hinüberhilft, gestaltet sich die Lösung der Aufgabe der beiden Punktgruppen, wie leicht einsehbar, thatsächlich als ein fortgesetztes Vorwärtsabschneiden, wie solches oben zum Vortrage gebracht wurde.

Fig. 2.



Verfasser schlägt nun folgenden Weg ein:

Ein beliebiges, ungefähr in der Mitte zwischen A und B gelegenes Dreieck, beispielsweise $(P_2\,P_3\,P_4)$, wird ganz besonders in's Auge gefasst, die Seite $(P_2\,P_3)$ desselben, welche dem 90° nächstliegenden Winkel $(P_2\,P_4\,P_3)$ gegenüber liegt, wird als Abscissenachse eines

vorläufigen Coordinatensystems ($\xi_i\ \eta_i$) mit dem Anfangspunkte in P_2 und der positiven Abscissenrichtung in ($P_2\ P_3$) angenommen und dem Punkte P_4 die Ordinate $\eta_4 = +1$ zuertheilt. Da nach Voraussetzung die Richtungsbeobachtungen ausreichen, um die Dreieckskette in ähnlichem Bilde darstellen zu können, wird die Ueberführung sämmtlicher beobachteten und auf die verschiedensten Nullstrahlen bezogenen Richtungen auf die angenommene Abscissenachse als gemeinsame Nullrichtung leicht zu bewirken sein. Bei Durchführung dieser Umformungen verfehle man nicht, die kleinen zu Tage tretenden Widersprüche in den 6 Richtungen der Seiten eines Dreiecks durch Anbringung gleichmässiger Verbesserungen zu tilgen. Nach Erledigung dieser Arbeit lassen sich nun die Coordinaten der Punkte $P_2 — P_3 — P_4$ in dem Hilfs-Coordinatensystem, wie folgt, ausdrücken:

P_2 :	$\eta_2 = 0$ $\xi_2 = 0$
P_3 :	$\eta_3 = 0$ $\xi_3 = \text{cotg}\ (4) — \text{cotg}\ (8)$
P_4 :	$\eta_4 = 1$ $\xi_4 = \text{cotg}\ (4)$

Von der so gewonnenen Grundlage ausgehend, ist es nun ein Leichtes auf dem Wege fortgesetzten Vorwärtsabschneidens die Coordinaten η_i und ξ_i der übrigen Punkte $P_1 — A — P_5 — B$ zu bestimmen. Sodann berechne man unter Anwendung der Hilfscoordinaten den Richtungswinkel ($\alpha\ \beta$) der Dreiecksseite ($A\ B$) und der Vergleich desselben mit dem als bekannt vorausgesetzten Azimut ($A\ B$) wird eine Differenz v ergeben, die, als Verschiebung den übrigen Richtungswinkeln (1) . . . . (n) hinzugefügt, die Azimute der bezüglichen Dreiecksseiten ergiebt. Ist ausserdem die Kenntniss des Azimuts irgend welcher von A oder B ausgehenden Diagonale erwünscht, braucht man nur zu diesem Behufe den betreffenden Richtungswinkel in dem Hilfscoordinatensystem zu berechnen und diesem in gleicher Weise den Betrag v hinzuzufügen. Das Ergebniss ist alsdann das gewünschte Azimut. Die Coordinaten x_i und y_i der Neupunkte P_i ermittelt man nun durch einfaches Vorwärtsabschneiden, zunächst von A und B ausgehend und in der weiteren Folge nöthigenfalls unter Zuziehung der zuerst bestimmten

Fig. 3.

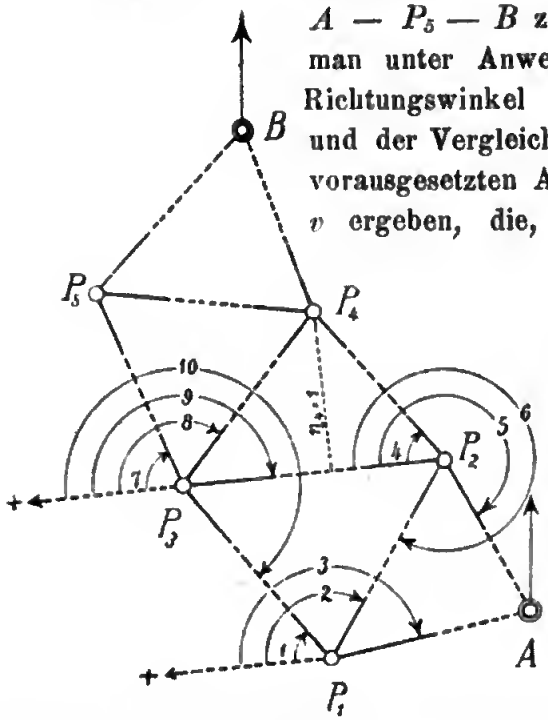
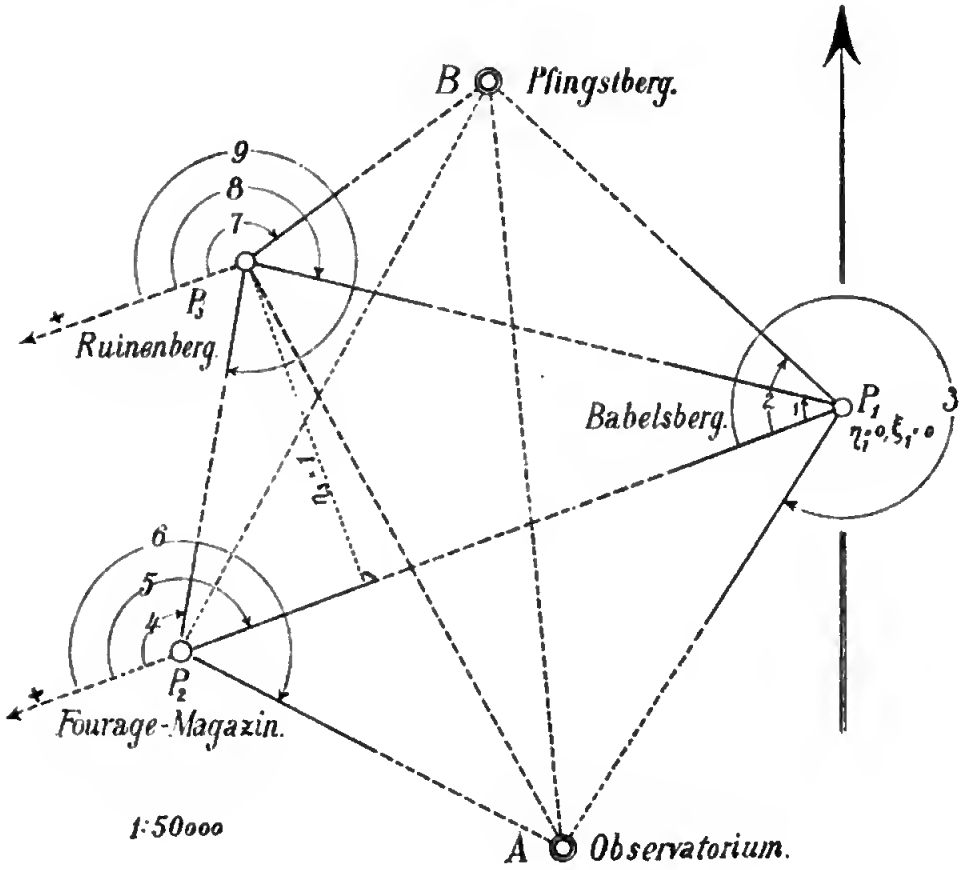


Fig. 4.



Neupunkte. Bei Auswahl der Schnittstrahlen ist darauf zu achten, dass der Schnitt derselben möglichst unter rechtem Winkel erfolge. Den Gang einer derartigen Rechnung zeigt das nachfolgende auf obenbefindliche Fig. 4 Bezug habende Rechenbeispiel, dessen späterer Verlauf sich auf die Kenntniss der Coordinaten des Punktes P_1 gründet.

Sind günstige Strahlenschnitte für die Bestimmung der ersten Neupunkte nach Sachlage gleich von Anfang an weder durch Dreiecksseiten noch durch Diagonalen zu erreichen, kann man seine Zuflucht schliesslich zu Hilfspunkten nehmen, die sich als Schnittpunkte der Verlängerungen günstig liegender Dreiecksseiten oder Diagonalen oder sonstiger Hilfslinien zur Benutzung darbieten. In dem ersten nachstehend Seite 660 abgebildeten Fall würde Verfasser beispielsweise den Hilfspunkt H durch Verlängerung der Dreiecksseiten AP_1 und BP_5 gebildet und daraufhin die einzelnen Vorwärtsabschnitte in folgender Reihenfolge durchgerechnet haben:

1) P_2 von A und H aus;
2) P_4 von B und H aus;
3) P_1 von A und P_2 aus;
4) P_5 von B und P_4 aus.

(Fortsetzung Seite 660.)

1. Rechenbeispiel zur Aufgabe der beiden Punktgruppen.

	Zu bestimmende Neupunkte:	Index
P_1	**Babelsberg, Flatowthurm,** Knopf unter d. Adler. 1893. III. Ordn.	1.
P_2	**Fourage-Magazin,** Thurm, Leuchtbolzen. 1893. III. Ordn.	2.
P_3	**Sanssouci, Ruinenberg,** Aussichtsth., Messingbolzen. 1893. III. O.	3.

a. Gegebene Stücke:

	Festpunkt: P_i:	y_i	x_i
A	**Observatorium** b. Potsdam, Wasserth., Steinpfeil.	+ 22 951,186	— 6068,080
B	**Pfingstberg,** Belvedere, südw. Thurm, Schornstein.	+ 22 549,909	— 1836,327

Azimut $(A\,B) = 354^0\,34'\,59{,}2''$. (Entnommen aus Band III, Seite 315.)

b. Richtungen und Azimute:

	Ziel:	Mittlere beobacht. Richtung:		Richtung w_i f. nachfolgende Berechnung:	Richtungsverschiebg. v.		Azimut: $\varphi_i = w_i + v$.
	1) Standpunkt: P_1: Babelsberg, Flatowthurm.						
P_2	Fourage-Magazin.	0 ′ ″ −0,3 248 19 02,9	(0)	0 ′ ″ 00 00 00,0	0 ′ ″ 248 35 56,3	$(P_1\,P_2)$	0 ′ ″ 248 35 56,3
P_3	Ruinenberg.	+0,3 282 53 20,6	(1)	34 34 18,3		$(P_1\,P_3)$	283 10 14,6
B	Pfingstberg.	312 09 24,8	(2)	63 50 22,2		$(P_1\,B)$	312 26 18,5
A	Observatorium.	211 00 00,0	(3)	322 40 57,4		$(P_1\,A)$	211 16 53,7
	Rechenprobe:	1054 21 48,3		421 05 37,9	994 23 45,2		1055 29 23,1
	+	360	+	993 16 10,4		+	360
	2) Standpunkt: P_2: Fourage-Magazin.						
P_3	Ruinenberg.	0 ′ ″ −0,2 8 00 00,0	(4)	0 ′ ″ 120 07 34,3	0 ′ ″ 248 35 56,3	$(P_2\,P_3)$	0 ′ ″ 8 43 30,6
P_1	Babelsberg.	+0,3 67 52 25,2	(5)	180 00 00,0		.	
A	Observatorium.	116 35 37,7	(6)	228 43 12,2		$(P_2\,A)$	117 19 08,5
	Rechenprobe:	192 28 03,0		528 50 46,5	497 11 52,6		126 02 39,1
	+	336 22 43,5		—	180	+	720
	3) Standpunkt: P_3: Ruinenberg.						
B	Pfingstberg.	0 ′ ″ 50 00 00,0	(7)	0 ′ ″ 165 17 17,3	0 ′ ″ 248 35 56,3	$(P_3\,B)$	0 ′ ″ 53 53 13,6
P_1	Babelsberg.	−0,3 99 17 01,3	(8)	214 34 18,3		.	
P_2	Fourage-Magazin.	+0,3 184 50 16,7	(9)	300 07 34,3		.	
	Rechenprobe:	334 07 18,0		679 59 09,9			
	+	345 51 51,9					

c. Beseitigung d. Widerspruchs in d. zwischen P_1-P_2-P_3 beobachteten Richtungen:

	Standpunkt:	Beobachtete Richtung, links.	Verbesserung.	Beobachtete Richtung, rechts.	Verbesserung.
P_1	Babelsberg.	$(P_1\,P_2)$ 0 ′ ″ 248 19 02,9	— 0,3	$(P_1\,P_3)$ 0 ′ ″ 282 53 20,6	+ 0,3
P_2	Fourage-Magazin	$(P_2\,P_3)$ 8 00 00,0	— 0,2	$(P_2\,P_1)$ 67 52 25.2	+ 0,3
P_3	Ruinenberg.	$(P_3\,P_1)$ 99 17 01,3	— 0,3	$(P_3\,P_2)$ 184 50 16,7	+ 0,3
	Summe:	355 36 04,2	— 0,8	535 36 02,5	+ 0,9
		Widerspruch: $f = +\,1{,}7''$.			

d. Die Coordinaten η_i und ξ_i der betheiligten Neu- und Festpunkte:

P_1	$\eta_1 = 0$	P_2	$\eta_2 = 0$	$-\cot g\,(1) + 1{,}451113$	P_3	$\eta_3 =$	$+ 1{,}000000$
	$\xi_1 = 0$		$\xi_2 = \cot g\,(1) - \cot g\,(4) = +2{,}031404$	$-\cot g\,(4) + 0{,}580291$		$\xi_3 = \cot g\,(1) =$	$+ 1{,}451113$

Die Coordinaten η und ξ des Festpunktes A: **Observatorium.**

L	Babelsberg	$\eta_L \pm 0{,}000000$	$\xi_L \pm 0{,}000000$	$\operatorname{tg}(3) - 0{,}762276\,\Delta\xi_L \cdot \operatorname{tg}(3) + 1{,}548491$	
R	Fouragell.	$\eta_R \pm 0{,}000000$	$\xi_R + 2{,}031404$	$-\operatorname{tg}(6) - 1{,}139080$	$-\Delta\eta_L \pm 0{,}000000$
	Coordinaten-unterschiede für R: $\eta = 0$; $\xi = 0$.	$\Delta\eta_L \pm 0{,}000000$	$\Delta\xi_L - 2{,}031404$	Summe:	$-1{,}901356\,\Delta\xi_S = +1{,}548491$
		$\Delta\eta_R \pm 0{,}000000$	$\Delta\xi_R \pm 0{,}000000$	$\Delta\xi_S = -0{,}814414.$	
		$\Delta\eta_S - 0{,}927683$	$\Delta\xi_S - 0{,}814414$	$\Delta\eta_S = \Delta\xi_S \cdot \operatorname{tg}(6) = -0{,}927683.$	
S	Observat.	$\eta_S - 0{,}927683$	$\xi_S + 1{,}216990$		

Die Coordinaten η und ξ des Festpunktes B: **Pfingstberg.**

L	Ruinenbg.	$\eta_L + 1{,}000000$	$\xi_L + 1{,}451113$	$\operatorname{tg}(7) - 0{,}262566\,\Delta\xi_L \cdot \operatorname{tg}(7) - 0{,}381013$	
R	Babelsberg	$\eta_R \pm 0{,}000000$	$\xi_R \pm 0{,}000000$	$-\operatorname{tg}(2) - 2{,}035810$	$-\Delta\eta_L - 1{,}000000$
	Coordinaten-unterschiede für R: $\eta = 0$; $\xi = 0$.	$\Delta\eta_L + 1{,}000000$	$\Delta\xi_L + 1{,}451113$	Summe:	$-2{,}298376\,.\,\Delta\xi_S = -1{,}381013$
		$\Delta\eta_R \pm 0{,}000000$	$\Delta\xi_R \pm 0{,}000000$	$\Delta\xi_S = +0{,}600865.$	
		$\Delta\eta_S + 1{,}223247$	$\Delta\xi_S + 0{,}600865$	$\Delta\eta_S = \Delta\xi_S\,.\,\operatorname{tg}(2) = +1{,}223247.$	
S	Pfingstbg.	$\eta_S + 1{,}223247$	$\xi_S + 0{,}600865$		

e. Berechnung des Azimuts $(\alpha\,\beta)$ und der Richtungsverschiebung v:

		η_2 / $(\eta_{i2} - \eta_{i1})$ / η_{i1}	ξ_2 / $(\xi_2 - \xi_1)$ / ξ_1	$\cot g\,(\alpha\,\beta)$. / Azimut$(\alpha\beta)$		° ′ ″
	P_2 / P_1				$(A\,B) =$	354 34 59,2
					$(\alpha\,\beta) =$	105 59 02,9
B	Pfingstberg.	$+ 1{,}223247$	$+ 0{,}600865$	$- 0{,}286446$		
		$+ 2{,}150930$	$- 0{,}616125$	° ′ ″	$v = (P_1\,P_2) = +$	248 35 56,3
A	Observatorium.	$- 0{,}927683$	$+ 1{,}216990$	105 59 02,9		

f. Berechnung der Coordinaten y_i und x_i der Neupunkte.

1) P_1: **Babelsberg.**

L	Pfingstbg	y_L	$+ 22549{,}909$	$x_L - 1836{,}327$	$\operatorname{tg}(AP_1) - 1{,}093664\,\Delta x_L \operatorname{tg}(AP_1)$		$- 4623{,}116$
R	Observat	y_R	$+ 22951{,}186$	$x_R - 6068{,}080$	$-\operatorname{tg}(BP_1) - 0{,}607569$	$-\Delta y_L$	$+ 401{,}277$
	Coordinaten-unterschiede für R: $y = 0$; $x = 0$.	Δy_L	$- 401{,}277$	$\Delta x_L + 4231{,}753$	Summe:	$-1{,}701233\,\Delta x_S =$	$- 4226{,}839$
		Δy_R	$\pm 000{,}000$	$\Delta x_R \pm 0000{,}000$	$\Delta x_S = +2484{,}574.$		
		Δy_S	$+ 1509{,}550$	$\Delta x_S + 2484{,}574$	$\Delta y_S = \Delta x_S \cdot \operatorname{tg}(BP_1) = +1509{,}550.$		
S	Babelsbg	y_S	$+ 24460{,}736$	$x_S - 3583{,}506$			

2) P_2: **Fourage-Magazin.**

L Observat.	y_L + 22951,186	x_L − 6068,086	$\operatorname{tg}(AP_2)$ − 1,935886 Δx_L	$\operatorname{tg}(AP_2)$ + 4809,852
R Babelsbg.	y_R + 24460,736	x_R − 3583,506	$-\operatorname{tg}(P_1P_2)$ − 2,551564	− Δy_L + 1509,550
Coordinaten-unterschiede für R: $y=0$: $x=0$.	Δy_L − 1509,550	Δx_L − 2484,574	Summe: − 4,487450 Δx_S = + 6319,402	
	Δy_R ± 0000,000	Δx_R ± 0000,000	Δx_S = − 1408,239.	
	Δy_S − 3593,212	Δx_S − 1408,239	$\Delta y_S = \Delta x_S \cdot \operatorname{tg}(P_1P_2)$ = − 3593,212.	
S Fourage-M	y_S + 20867,524	x_S − 4991,745		

3) P_3: **Ruinenberg.**

L Babelsbrg.	y_L + 24460,736	x_L − 3583,506	$\operatorname{tg}(P_1P_3)$ - 4,273343 Δx_L	$\operatorname{tg}(P_1P_3)$ + 7466,314
R Pfingstbg.	y_R + 22549,909	x_R − 1836,327	$-\operatorname{tg}(BP_3)$ − 1,370694	− Δy_L − 1910,827
Coordinaten-unterschiede für R: $y=0$: $x=0$.	Δy_L + 1910,827	Δx_L − 1747,179	Summe: − 5,644037 Δx = + 5555,487	
	Δy_R ± 0000,000	Δx_R ± 0000,000	Δx_S = − 984,311.	
	Δy_S − 1349,189	Δx_S − 984,311	$\Delta y_S = \Delta x_S \cdot \operatorname{tg}(BP_3)$ = − 1349,189.	
S Ruinenbg.	y_S + 21200,720	x_S − 2820,638		

g. Rechenprobe durch Berechnung des Azimuts (P_2P_3):

	P_3 . P_2	y_3 $(y_3 - y_2)$ y_2	x_3 $(x_3 - x_2)$ x_2	$\operatorname{tg}(P_2P_3)$ / Azimut (P_2P_3)	soll:
P_3	Sanssouci, Ruinenbrg.	+ 21200,720	− 2820,638	+ 0,153468	+ 0,153471
		+ 333,196	+ 2171,107		
P_2	Fourage-Magazin	+ 20867,524	− 4991,745	8° 43′ 30,0″	8° 43′ 30,6″

h. Ergebniss der Berechnung:

P_i		y_i	x_i
P_1	**Babelsberg**, Flatowthurm, Knopf unt. d. Adler. 1893.	+ 24460,736	− 3583,506
P_2	**Fourage-Magazin**, Thurm, Leuchtbolzen. 1893.	+ 20867,524	− 4991,745
P_3	**Ruinenberg**, Aussichtsthurm, Messingbolzen. 1893.	+ 21200,720	− 2820,638

Die zweite nachfolgende und vom Rechenabschnitt f. ab als Fortsetzung des ersten Beispiels zu betrachtende Lösung zeigt die Verwendung der beiden Diagonalen (AP_3) und (BP_2), deren Richtungen sich unter den ursprünglich gegebenen nicht befinden. Die Azimute dieser Diagonalen müssen zuerst berechnet werden und ermöglicht sich alsdann eine vollkommen unabhängige Bestimmung der drei Neupunkte $P_1 - P_2 - P_3$.

2. Rechenbeispiel zur Aufgabe der beiden Punktgruppen.

(Von Rechenabschnitt f. ab Fortsetzung des ersten Beispiels.)

f. Berechnung der Coordinaten y_i und x_i der Neupunkte:

1) Berechnung der Azimute: (AP_3) und (BP_2):

P_{II} / P_I	η_{II} / $(\eta_{II}-\eta_I)$ / η_I	ξ_{II} / $(\xi_{II}-\xi_I)$ / ξ_I	$\mathrm{tg}\,(\pi_I\,\pi_{II})$	Azimut:	$(\pi_I\,\pi_{II})$ / v / $(P_1P_2)=(\pi_I\,\pi_{II})+v$
P_3 Ruinenberg	+ 1.000000	+ 1,451113	$\frac{1}{0,121453}$		83° 01 30,6″
	+ 1,927683	+ 0,234123			248 35 56,3
A Observator.	− 0,927683	+ 1,216990		$(AP_3)=$	331 40 26,9
P_2 Fourage-Mag.	± 0,000000	+ 2,031404	− 0,855095		319° 27 59,0″
	− 1,223247	+ 1,430539			248 35 56,3
B Pfingstberg.	+ 1,223247	+ 0,600865		$(BP_2)=$	208 03 55,3

2) Die Coordinaten y_i und x_i der Neupunkte: $P_1 - P_2 - P_3$:

α. P_1: **Babelsberg:**

L Pfingstbg.	y_L	+ 22549,909	x_L	− 1836,327	$\mathrm{tg}(AP_1)$	− 1,093664	$\Delta x_L.\mathrm{tg}(AP_1)$	− 1628,116
R Observat.	y_R	+ 22951,186	x_R	− 6068,080	$\mathrm{tg}(BP_1)$	− 0,607569	$-\Delta y_L$	+ 401,277
Coordinaten-unterschiede für $R: y=0;\ x=0.$	Δy_L	− 401,277	Δx_L	+ 4231,753	Summe:	− 1,701233	Δx_{S_1}	− 4226,839
	Δy_R	± 000,000	Δx_R	± 0000,000				
	Δy_{S_1}	+ 1509,550	Δx_{S_1}	+ 2484,574				
S_1 Babelsberg	y_{S_1}	+ 24460,736	x_{S_1}	− 3583,506				

$$\Delta y_{S_1} = x_{S_1} \,.\, \mathrm{tg}\,(B\,P_1).$$

β. P_2: **Fourage-Magazin** und P_3: **Ruinenberg.**

L Observat.	y_L	+ 22951,186	x_L	− 6068,080	$\mathrm{tg}(AP_2)$	− 1,935886	$\Delta x_L.\mathrm{tg}(AP_2)$	+ 8192,191
R Pfingstbg.	y_R	+ 22549,909	x_R	− 1836,327	$\mathrm{tg}(BP_2)$	− 0,533174	$-\Delta y_L$	− 401,277
Coordinaten-unterschiede für $R: y=0;\ x=0.$	Δy_L	+ 401,277	Δx_L	− 4231,753	Summe:	− 2,469060	Δx_{S_2} =	+ 7790,914
	Δy_{S_2}	− 1682,386	Δx_{S_2}	− 3155,417	$\mathrm{tg}(AP_3)$	− 0,539027	$\Delta x_L.(\mathrm{tg}AP_3)$	+ 2281,029
	Δy_{S_3}	− 1349,181	Δx_{S_3}	− 984,307	$\mathrm{tg}(BP_3)$	− 1,370694	$-\Delta y_L$	− 401,277
					Summe:	− 1,909721	Δx_{S_3} =	+ 1879,752
S_2 Fourage-M.	y_{S_2}	+ 20867,523	x_{S_2}	− 4991,744				
S_3 Ruinenbg	y_{S_3}	+ 21200,725	x_{S_3}	− 2820,634				

$$\Delta y_{S_2} = \Delta x_{S_2} \,.\, \mathrm{tg}\,(BP_2)$$
$$\Delta y_{S_3} = \Delta x_{S_3} \,.\, \mathrm{tg}\,(BP_3)$$

g. Rechenprobe durch Berechnung der Azimute: (P_1P_2), (P_2P_3), (P_3P_1):

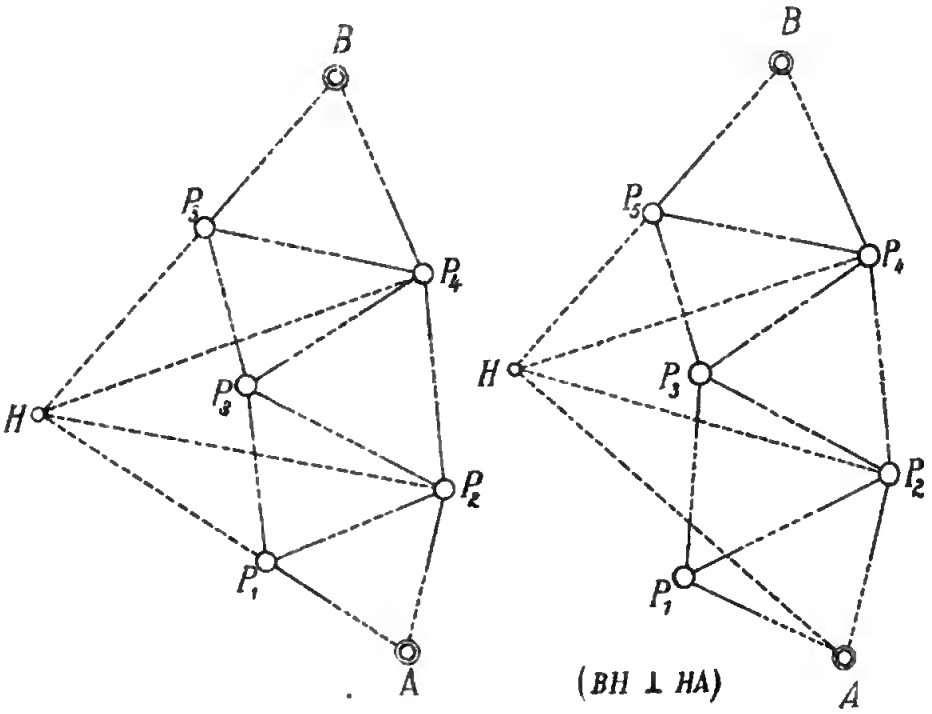
P_{II} / P_I	y_{II} / $(y_{II}-y_I)$ / y_I	x_{II} / $(x_{II}-x_I)$ / x_I	$\mathrm{tg}\,(P_IP_{II})$ / (P_IP_{II})	soll:
P_2 Fourage-Magazin.	+ 20867,523	− 4991,744	+ 1 : 0,391916	+ 1 : 0,391917
	− 3593,213	− 1408,238		
P_1 Babelsberg.	+ 24460,736	− 3583,506	248° 35 56,8″	248° 35 56,3″
P_3 Ruinenberg	+ 21200,725	− 2820,634	+ 0,153471	+ 0,153471
	+ 333,202	+ 2171,110		
P_2 Fourage-Magazin.	+ 20867,523	− 4991,744	8° 43 30,6″	8° 43 30,6″
P_1 Babelsberg.	+ 24460,736	− 3583,506	− 1 : 0,234009	− 1 : 0,234008
	+ 3260,011	− 762,872		
P_3 Ruinenberg.	+ 21200,725	− 2820,634	103° 10 14,7″	103° 10 14,6″

h. Ergebniss der Berechnung:

P_i	y_i	x_i
P_1 **Babelsberg**, Flatowthurm, Knopf u. d. Adler. 1893.	+ 24460,736	− 3583,506
P_2 **Fourage-Magazin**, Thurm, Leuchtbolzen. 1893.	+ 20867,523	− 4991,744
P_3 **Ruinenberg**. Aussichtsthurm, Messingbolzen. 1893.	+ 21200,725	− 2820,634

Wie man sieht, weist das Ergebniss der zweiten Berechnung nur unerhebliche Abweichungen gegenüber dem der ersten auf. Die soeben gezeigte rechnerische Einfügung von Diagonalstrahlen wird man wohl stets dann eintreten lassen, wenn auf diesem Wege bessere Schnitte zu erreichen sind und der fortgesetzte mitunter nachtheilige Aufbau auf zuvor bestimmte Nenpunkte vermieden werden soll.

Fig. 5.



(Fortsetzung von Seite 655.)

In dem zweiten Fall wird Seite BP_5 allein festgehalten und der darauf befindliche Fusspunkt des Lothes AH als Hilfspunkt angenommen. Auch in diesem Falle würde man die Rechenarbeit in der soeben angegebenen Reihenfolge erledigt und die doppelte Berechnung der Coordinaten des Punktes P_3, einmal von P_1 und P_2 aus und daraufhin von P_4 und P_5 aus, als Schlussprobe durchgeführt haben. Die Anwendung des Hilfspunktes H vermehrt die gesammte Rechenarbeit ziemlich erheblich, da die Einfügung desselben die Berechnung seiner eigenen Coordinaten, sowie diejenige der Richtungswinkel (HP_2) und (HP_4) in beiden Coordinatensystemen erforderlich macht. Man wird aus diesem Grunde wohl stets bestrebt sein, derartige Hilfspunkte zu umgehen und dieselben nur im Nothfall zur Anwendung bringen. Eine praktische Verwerthung solcher ideellen Festpunkte hat Verfasser bereits früher bei Behandlung des einfachen Rückwärtseinschnitts (Band XXV der Zeitschrift, Seite 269, 288, 471) zu zeigen Gelegenheit gehabt, deshalb soll bei gegenwärtiger Besprechung von der Beigabe eines derartigen Beispiels Abstand genommen werden.

Wie in jedem einzelnen Fall die Schlussprobe zu führen ist, hängt ganz von der getroffenen Rechendisposition ab und kann nur allgemein angedeutet werden. Entweder rechnet man, wie bereits ausgeführt, von den beiden gegebenen Festpunkten A und B ausgehend nach einem mittleren Neupunkte zu oder umgekehrt von zwei znerst mittelst Diagonalschnitten bestimmten mittleren Neupunkten nach den beiden Festpunkten A nnd B. Im ersten Falle hat man für den mittleren gemeinsamen Endpnnkt der Berechnnng gleichlautende Coordinaten, im zweiten Falle die für die Festpunkte A und B gegebenen herausznrechnen. Bei der ersten Berechnungsart des beigefügten Zahlenbeispiels ermöglichte sich die Schlussprobe durch die Berechnung eines einzigen Azimuts, bei der zweiten durch diejenige dreier Azimute, d. h. in beiden Fällen aller derjenigen Richtungswinkel, welche bei der eigentlichen Coordinatenberechnung Berücksichtigung nicht gefunden hatten.

Wie leicht zu erkennen ist, gestaltete sich die Lösung der Aufgabe der beiden Punktgrnppen mit Hülfe des eingeschlagenen Weges verhältnissmässig einfach, jedenfalls weniger umständlich, als dies unter Anwendnng der trigonometrischen Hilfsmittel zn erreichen gewesen wäre.

Sämmtliche beigegebenen Rechenbeispiele gelangten mittelst einer 6-, 7-12 stelligen Thomas Bnrckhardt'schen Rechenmasehine und der im Besitze des Verfassers befindlichen nnd von ihm selbst handschriftlich hergestellten 6-stelligen numerisch-trigonometrischen Hilfstafel*) znr Ausführung. Die den Berechnnngen zn Grunde liegenden Daten sind den Abrissen der Stadtvermessung Potsdam entnommen, doch steht die Auswahl der Anfgaben in keinem ernstgemeinten Zusammenhange mit der vor einigen Jahren erledigten Triangulation und der derselben zu Grunde liegenden Arbeitsdisposition.

In einem späteren Aufsatze wird die numerische Anflösnng der Aufgabe des Einkettens kurze Besprechung finden. (Fortsetzung folgt.)

Der Deutsche Geometerverein und seine Zweigvereine;

von **R. Vogeler**, Districts-Ingenieur.

Das Fortbestehen der Zweigvereine des Deutschen Geometervereins wird durch die geplante Durchführnng der Umwandlnng dieser Zeitschrift in ein allwöchentlich erscheinendes Centralblatt für das dentsche Vermessungswesen in so hohem Maasse gefährdet, dass wir, als Vorsitzender des Mecklenbnrgischen Geometer-Vereins, es umsomehr für unsere Pflicht halten, unsere Ansicht in dieser Sache anszusprechen, als gerade durch

*) Es besteht die Absicht, zahlreichen Wünschen entsprechend, diese durch Beigabe einiger Hilfstafeln auf über 600 Seiten angewachsene, die 6 trigonometrischen Functionen im 10-Secundenintervall berücksichtigende Tafel dem Druck zu übergeben.

die beabsichtigten Neuerungen, wie wir nachweisen werden, unser Verein am härtesten getroffen werden würde.

Wir müssen zunächst anerkennen, dass trotz der bedeutenden Fortschritte, die das Vermessungswesen in den letzten 25 Jahren gemacht hat, dasselbe die gebührende Anerkennung und Würdigung von Seiten der Behörden und des Publikums in den meisten deutschen Staaten bisher nicht gefunden hat. Wir stehen ferner auch durchaus auf dem Standpunkte, dass eine Besserung nach dieser Richtung erst erreicht werden wird, wenn überall die Grundbücher sich auf beweiskräftige Vermessungswerke stützen werden. Der Zweck und der Nutzen unserer mühsamen Thätigkeit wird erst durch diese Einrichtungen Jedermann klargelegt und unsere fachlichen Leistungen werden erst durch sie in das rechte Licht gestellt werden.

Wir werden aber dies anzustrebende Ziel nicht dadurch rascher erreichen, dass wir, anstatt halbmonatlich, von jetzt ab alle 8 Tage wissenschaftliche Abhandlungen und Artikel über unsere Berufsthätigkeit in die Welt senden. Es wird zweifellos weniger auf die Häufigkeit des Erscheinens unseres Fachblattes und auf die grössere Anzahl der Artikel ankommen, sondern auf die Gediegenheit des Inhalts. Hierzu wird es nöthig sein, dass die hervorragenden Männer der Wissenschaft und die tüchtigen Praktiker auch fernerhin ihr Interesse dem Blatte zuwenden. Dies wird aber auf die Dauer nur möglich sein, wenn unsere Zeitschrift ihren wissenschaftlichen Charakter nicht einbüsst. In der geplanten Erweiterung derselben scheint uns aber eine grosse Gefahr zu liegen, dass wir in ein falsches Fahrwasser gerathen.

Durch die beabsichtigte wöchentliche Versendung des Fachblatts werden unserer Vereinskasse allein 12—1500 Mk. Mehrausgaben für Porto erwachsen, welche gespart werden können, wenn die Zeitschrift in einer etwas grösseren Bogenzahl alle 14 Tage erscheint. Dies scheint uns völlig zu genügen, um alle diejenigen Artikel, die irgendwie von Bedeutung sind, aus allen übrigen Zweigvereins-Blättern mitaufzunehmen. Es muss nämlich zugestanden werden, dass in einzelnen Zweigvereins-Blättern, besonders in der Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Vereins, häufiger Anfsätze enthalten sind, die in der Zeitschrift für Vermessungswesen einem grösseren Leserkreise zugänglich gemacht werden sollten. Man darf den Umfang dieser Artikel aber nicht überschätzen, denn sehr häufig werden die Zweigvereins-Blätter mit Abdruck von Aufsätzen gefüllt, so dass man häufiger mit geringen Abänderungen sechsmal dasselbe liest. Hier liesse sich also viele Arbeitskraft und Druckerschwärze sparen und mit denselben Mitteln viel mehr erreichen.

Wir sind nun auf dem Punkte angelangt, wo wir mit unseren positiven Vorschlägen hervortreten können:

1. Die Zeitschrift für Vermessungswesen bleibt als Organ des Deutschen Geometervereins von Bestand und erscheint monatlich zweimal.

2. Sämmtliche Zeitschriften und Mittheilungen der Zweigvereine gehen ein, und es wird unter dem Titel „Mittheilungen der Zweigvereine des Deutschen Geometervereins“ ein besonderes Blatt gegründet, welches gleichfalls monatlich zweimal erscheint.

Mit diesen Vorschlägen lässt sich Alles das erreichen, was wir zu erstreben wünschen. Znnächst wird durch das viermalige Erscheinen der beiden Vereinsblätter in jedem Monate die beabsichtigte bessere Wirksamkeit der Inserate und die rasche Verbreitnng aller Nachrichten vollkommen erreicht. Die Mittheilungen der Zweigvereine kommen, wie dies bisher wohl meistens der Fall war, nicht ausschliesslich nur zur Kenntniss der speciellen Vereinsmitglieder und einiger Vorstände der übrigen Zweigvereine, sondern auch zur Kenntniss aller Mitglieder des Deutschen Geometervereins. Durch diese Einrichtungen wird zweifellos erreicht, dass der wissenschaftliche Grundton unseres Vereinsorgans unverkümmert erhalten bleibt nnd ferner, dass alle Nachrichten aus den Zweigvereinen und die sogenannten praktischen Artikel den nöthigen Platz und die gewünschte Verbreitung finden können. Hierbei möchten wir gleichzeitig die Hoffnnng aussprechen, dass die seit der Hauptversammlung in Hannover im Jahre 1882 nnn bereits 15 Jahre vergeblich angestrebten praktischen Aufsätze anch endlich geschrieben werden möchten; hierbei sollte aber nicht von dem Standpunkt ausgegangen werden, dass nur die Artikel praktisch sind, in denen von „Mark nnd Pfennigen“, jene aber unpraktisch, in welchen von „$\frac{dy}{dx}$“ die Rede ist.

In die Zeitschrift sollen alle diejenigen Artikel hinein, die fachwissenschaftlich von Interesse sind, in die „Mittheilnngen“ kommen die Berichte der Zweigvereine über ihre Hauptversammlungen, Personalnachrichten und kleinere fachwissenschaftliche Mittheilnngen, welche die Redaction der Zeitschrift der Redaction der „Mittheilungen“ zur Verfügung stellt. In beide Blätter kommen kurze Anzeigen der Zweigvereine und die Inserate von Behörden und Privatpersonen. Jedes Mitglied des Dentschen Geometervereins erhält beide Blätter portofrei zngesandt, diejenigen Mitglieder der Zweigvereine, die nicht dem Deutschen Geometerverein angehören, erhalten nur Separatabdrücke von denjenigen Heften der „Mittheilungen“, welche Berichte über die Hauptversammlungen ihres Zweigvereins enthalten.

Anf die Weise wird erreicht, dass die meisten Zweigvereine mit geringeren oder denselben Unkosten, wie bisher, ihre Drucksachen erhalten und ansserdem ihre Vereinsbeiträge, anstatt zu erhöhen, ermässigen können. Es wird ansserdem mehr, wie es bisher der Fall war, für die ausübenden Geometer das Interesse wachgerufen werden, dem Hauptverein als Mitglied anzugehören. Dies wird allein schon dadurch geschehen, dass bei jedem Collegen durch die Uebersendung einzelner Hefte der „Mittheilungen“ stets anfs Nene der Wunsch angeregt wird, diese Hefte alle zu besitzen. In diesen Besitz wird sich

Digitized by Google

Jeder durch den geringen Beitrag zum Deutschen Geometerverein von 6 Mk. setzen könneu, ausserdem erhält er dann für diesen Betrag noch 24 Hefte der Zeitschrift. Zur Beurtheilung der finanziellen Seite unserer Vorschläge haben wir nicht ohne erhebliche Mühe das erforderliche statistische Material gesammelt. In der folgenden Zusammenstellung findet man zunächst die Anzahl aller ausübenden Geometer in den einzelnen Bundesstaaten nach den neuesten Erhebungen aufgeführt, in der Spalte daneben ist ersichtlich, wie viele von ihnen dem Deutschen Geometerverein angehören und in der dritten Spalte ist diese Mitgliederzahl in Procenten der Gesammtzahl ausgedrückt. Zur Aufstellung dieser Uebersicht ist das neueste Mitgliederverzeichniss des Deutschen Geometervereins vom Jahre 1896 benutzt.

lauf. Nr.	Bundesstaat.	Anzahl der Geometer	Dem Deutschen Geometer-Verein gehören an	% sind Mitglieder des Deutschen Geom.-Ver.
1	Preussen	2700	719	26,6
2	Bayern	333	120	36,0
3	Württemberg	397	63	15,8
4	Sachsen	142	99	69,7
5	Baden	131	45	34,3
6	Hessen-Darmstadt	99	41	41,4
7	Mecklenburg-Schwerin	38	23	60,5
8	Mecklenburg-Strelitz	2	1	50,0
9	Oldenburg	32	10	31,2
10	Sachsen-Weimar-Eisenach	19	6	31,5
11	Braunschweig	16	6	37,5
12	Anhalt	12	8	66,6
13	Sachsen-Meiningen-Hildburgh.	18	7	38,8
14	Sachsen-Coburg	3	1	33,3
15	Sachsen-Gotha	8	2	25,0
16	Sachsen-Altenburg	7	5	71,4
17	Lippe-Detmold	5	4	66,7
18	Schaumburg-Lippe	1		
19	Waldeck	6	9	—
20	Schwarzburg-Rudolstadt	6	2	15,3
21	Schwarzburg-Sondershausen	7		
22	Reuss ältere Linie	3	1	33,3
23	Reuss jüngere Linie	4	—	—
24	Freie Städte	44	20	45,4
25	Elsass-Lothringen	235	53	22,6
	Summa	4268	1245	29,2
	Ausländer		56	
	Summa		1301	

Es geht aus dieser Uebersicht zunächst hervor, dass nur 29 % aller Geometer dem Deutschen Geometerverein angehören, und dass rund 3000 Collegen für die gemeinsame gute Sache noch gewonnen werden könnten. Hiervon kann Preussen allein 2000, Württemberg 300 und Elsass-Lothringen 180 liefern. Abgesehen von Waldeck, wo im Jahr 1896 sogar mehr Mitglieder des Hauptvereins waren, wie heute Geometer dort im Lande sind und abgesehen von einigen anderen kleineren Staaten, sind die Verhältnisse für den Hauptverein günstig: in Sachsen, in Mecklenburg, in den freien Städten, in Hessen-Darmstadt und in Bayern; jedoch bleibt auch in diesen Staaten noch viel zu wünschen übrig. Es scheint mir aber bemerkenswerth, dass gerade die Geometer der Staaten, in denen die Anforderungen an die Ausbildung am grössten sind, das meiste Interesse am Hauptverein zeigen. Nun, der Grund hierfür liegt sehr nahe, denn ein Geometer mit guter fachwissenschaftlicher Ausbildung kann als weitere Anregung für seine Berufsthätigkeit und Berufsfreudigkeit die seit 25 Jahren vorzüglich redigirte Zeitschrift für Vermessungswesen überhaupt nicht entbehren.

Wir geben nun noch eine Uebersicht über die Mitgliederanzahl der 19 Zweigvereine des Deutschen Geometervereins auf Grund der Mittheilungen der einzelnen Vorstände. In der zweiten Spalte ist ersichtlich, wie viele von diesen Zweigvereins-Mitgliedern dem Deutschen Hauptvereine angehören und in der dritten Spalte ersieht man, welche Beiträge in den einzelnen Vereinen gezahlt werden. Die mit einem Stern versehenen Zahlen beruhen auf Schätzung der Vorstände. Diese Zahlen liessen sich durch Vergleichung der Mitgliedslisten noch genauer feststellen. (Siehe folgende Tab.)

Aus der Vergleichung der beiden Verzeichnisse miteinander ergiebt sich, dass fast die Hälfte der Mitglieder des Deutschen Geometervereins überhaupt den Zweigvereinen nicht angehört. Hiernach wäre man also durchaus berechtigt, neue Mitglieder für den Hauptverein ebensowohl ausserhalb, wie innerhalb der Zweigvereine zu suchen. Es wird überhaupt besser sein, auf die Mitglieder der Zweigvereine keinerlei Zwang zum Eintritt in den Hauptverein auszuüben, denn bei denjenigen, die nicht freiwillig kommen, werden wahrscheinlich die Vereinsinteressen schon durch den Zweigverein befriedigt werden. Dies ist auch völlig erklärlich, denn die Zweigvereine setzen sich zum Theil aus ganz anderen Elementen zusammen, wie man vielleicht annimmt. In den beiden Grossherzogthümern Mecklenburg sind 40 ausübende Geometer und unser Verein zählt trotzdem 58 Mitglieder. Wir haben in unserem Verein eine grössere Zahl von Collegen, die in andere Berufszweige übergetreten sind, die zwar unserem Vereine treu geblieben, aber aus dem Deutschen Geometerverein ausgetreten sind. Diese Herren sind meistens Bürgermeister und Senatoren in den Städten, sie sind angesehene Männer, entfalten eine segensreiche Thätigkeit, zeigen fortgesetzt das grösste Interesse

Lauf. Nr.	Zweigvereine des Deutschen Geometervereins.	Anzahl der Mitglieder	Hiervon gehören dem Deutschen Geometerverein an	Mitgliedsbeitrag Mk.
1	Badischer Geometerverein	82	34	6
2	Bayerischer Geometerverein	224	43	4
3	Brandenburger Landmesserverein.....	68	34	6
4	Elsass-Lothring. Geometervcrein	184	* 40	3 n. 4
5	Hannoverscher Landmesserverein.....	58	20	3
6	Casseler Landmesserverein....	125	71	3 u. 6
7	Landmesserverein der Provinz Posen ...	56	10	
8	Mecklenburgischer Geometerverein	58	23	4 n. 6
9	Niedersächsischer Geometerverein	24	13	5
10	Geometerverein für Ost- u. Westpreussen	66	* 25	4
11	Pfälzischer Geometerverein.....	24	15	5
12	Rheinisch-Westfäl. Landmesserverein ...	405	* 155	4
13	Schlesischer Landmesserverein	130	40	4
14	Thüringischer Geometerverein	17	10	1
15	Verein der Landmesser zu Münster	106	34	5
16	Verein Grossh. Hessischer Geom. I. Kl.	84	40	5
17	Württemberg. Geometerverein	304	56	4
18	Württemberg. Bezirks-Geometervereiu...	44	8	4
19	Verein praktischer Geometer in Sachsen	64	* 50	3
	Snmma	2123	721	

für ihr Fach, soweit es ihre jetzige Bernfsthätigkeit zulässt; ihre Zeit erlanbt es ihnen aber nicht, die Zeitschrift für Vermessnngswesen zu stndiren. Wir haben ferner in nnserem Vereine 8 akademisch gebildete Forstleute, die nach vielen Richtnngen Anregungen geben, die aber gleichfalls kein Interesse daran haben Mitglieder des Dentschen Geometervereins zu werden. Wir halten es für nicht ansgeschlossen, dass ähnliche Verhältnisse auch bei anderen Zweigvereinen sich finden; jedenfalls aber würden wir dnrch die beabsichtigte Nenerung, dass jedes Zweigvereinsmitglied anch in den Deutschen Geometerverein eintreten soll, sehr hart, vielleicht am härtesten von allen Vereinen getroffen. Wir sind nicht in der Lage unsere Vereinsmitglieder zu diesem Eintritt zu bewegen, und wir würden daher vorziehen, das Verhältniss als Zweigverein anfzngeben. Auch der weiter anf S. 591 unten gemachte Vorschlag, dass die Zweigvereine für ihre dem Dentschen Geometervereine nicht angehörende Mitglieder die Zeitschrift für Vermessungswesen beziehen sollen, ist wohl für alle Zweigvereine unannehmbar. Als Beweis hierfür möge der Württembergische Geometerverein dienen. Die Einnahmen dieses Vereins

belaufen sich auf 1200 Mk., für rund 250 nicht dem deutschen Vereine angehörende Mitglieder würden zu zahlen sein 1500 Mk., demnach müsste der Verein 300 Mk. mehr zahlen, wie er an Einnahmen hat. Die Druckherstellung, der Versandt und die Redaction des Württembergischen Vereinsblatts kosten 500 Mk., daher würde der Verein 1000 Mk. jährlich mehr aufbringen müssen.

Die Thätigkeit der Abgesandten der Zweigvereine auf den Hauptversammlungen des Deutschen Geometervereins erstreckt sich lediglich auf eine berathende Sitzung gemeinschaftlich mit der Vorstandschaft, die Beschlüsse werden in der Hauptversammlung selbst gefasst, in welcher jedes anwesende Vereinsmitglied seine Stimme abgiebt. Bei den Wahlen des Vorstands kann jedes anwesende Mitglied das Stimmrecht für 10 abwesende Vereinsmitglieder ausüben. Die Verhältnisse liegen also für die preussischen Collegen ausserordentlich günstig, sie würden, wie aus dem vorhergehenden Verzeichniss hervorgeht, uns einfach majorisiren können. Es liegt also für die preussischen Collegen kein Grund vor auf particularistische Abwege zu gerathen.

Wir möchten in erster Linie vorschlagen an der Verfassung des Deutschen Geometervereins nicht zu rütteln; wir sind unter der festen und vorzüglichen Leitung der Vereinsgeschäfte und der fachlichen und ausgezeichneten Redaction der Zeitschrift in unserem alten Curse in den verflossenen 25 Jahren ein gutes Stück vorwärts gekommen. Falls aber eine Aenderung durchaus gewünscht wird, so empfehlen wir unsere Vorschläge anzunehmen. Wenn die Zweigvereine für jedes Vereinsmitglied 1 Mk. 50 Pf. zahlen, so fliessen der Kasse des Hauptvereins rund 3600 Mk. zu, hiermit und mit den Erträgen aus den Inseraten würden sich unsere Pläne verwirklichen lassen.

Die Curventafeln von F. Hürten.

In der Besprechung dieser Tafeln auf S. 564—567 ist auf Grund theoretischer Erörterungen gesagt, dass es nicht zulässig sei, dieselben für rechteckige Querschnitte unmittelbar zu benutzen. Die von mir angestellten Nachrechnungen und Vergleiche haben diese Behauptung nicht bestätigt, so wenig an sich gegen die mathematische Beweisführung einzuwenden ist.

In nachstehender Tabelle sind die Resultate von drei Querschnitten bei 1,0 m Druckhöhe zusammmengestellt.

Hierzu ist zu bemerken, dass die Geschwindigkeiten, wie dies in der Praxis üblich ist, nur auf 2 Decimalen gerechnet worden sind. Die berechneten Wassermengen enthalten daher Ungenauigkeiten bis zu 10 Liter. Ausserdem kommt der Querschnitt 1,6 zu 0,4 m nur sehr selten vor.

Bedenkt man ferner, dass Kanäle von mehr als 10 m Länge in Zusammenlegungssachen nicht vorkommen, dass die Weisbachsche Formel eine empirische mit unsicheren Coefficienten ist, dass die abzuführende

Länge des Durchlasses	Lichte Höhe m	Lichte Weite m	Querschnitt m	Wassermenge Tafel cbm	Wassermenge Rechnung cbm	Diff. cbm
6 m	0,8	0,8	0,64	2,210	2,214	− 0,004
	0,9	0,7	0,63	2,173	2,170	+ 0,003
	1,6	0,4	0,64	2,210	2,182	+ 0,028
8 m	0,8	0,8	0,64	2,190	2,182	+ 0,008
	0,9	0,7	0,63	2,160	2,148	+ 0,012
	1,6	0,4	0,64	2,190	2,150	+ 0,040
10 m	0,8	0,8	0,64	2,155	2,150	+ 0,005
	0,9	0,7	0,63	2,115	2,117	− 0,002
	1,6	0,4	0,64	2,155	2,112	+ 0,043
20 m	0,8	0,8	0,64	2,025	2,010	+ 0,015
	0,9	0,7	0,63	2,000	1,978	+ 0,022
	1,6	0,4	0,64	2,025	1,946	+ 0,079
30 m	0,8	0,8	0,64	1,930	1,888	+ 0,042
	0,9	0,7	0,63	1,905	1,859	+ 0,046
	1,6	0,4	0,64	1,930	1,814	+ 0,016

Wassermenge weit weniger sicher aus der Niederschlagsmenge oder auf Grund specieller Beobachtungen ermittelt werden kann (vergl. Hüser S. 128 u. 129), dass eine auf dm genaue Druckhöhe nur auf dem Papier steht, kurz dass es sich hier nur um Näherungswerthe handeln kann, so erscheint mir die Genanigkeit der Tafel den Forderungen der Praxis vollkommen auch für rechteckige Querschnitte zu entsprechen, namentlich wenn diese sich der quadratischen Form nähern.

Die Tafeln über Banwerke von 20 m und 30 m sind offenbar nur zur schnellen Orientirung angefügt. *Deubel.*

Mit Herrn Collegen Deubel stimme ich darin überein, dass es wegen der Ungenauigkeit der empirischen Formel nicht darauf ankommt, einzelne Liter scharf auszurechnen, ich rechne in solchen Fällen auch nicht auf vier Decimalstellen, sondern begnüge mich mit der Genauigkeit des Rechenschiebers. Wenn deshalb die Hürten'schen Tafeln in allen Fällen das Ergebniss bis auf 10 l genau geben würden, hätte ich in meiner Besprechung wohl darauf hingewiesen, dass die Anwendung der Tafeln für rechteckige Querschnitte zwar nicht ganz theoretisch richtig, aber praktisch unbedenklich gestattet sei. Das ist jedoch nicht der Fall, z. B. ergiebt die directe Anwendung der Hürten'schen Tafel für ein Bauwerk von 30 m Länge Tafel VII bei einem rechteckigen Querschnitt $1{,}6 \times 0{,}4 = 0{,}64$ qm für $h = 1{,}0$ 1930 l, die Berechnung nur 1814 l, Diff. 116 l.

Unter diesen Umständen muss ich meine Ausführungen aufrecht erhalten. *Seyfert.*

Kleinere Mittheilung.

Berücksichtigung der Höhenlage eines Landes bei der Wahl des Horizontes einer Triangulirung für staatswirthschattliche Vermessungen.

Für eine solche Berücksichtigung hat sich der Unterzeichnete in einem früheren Aufsatz in dieser Zeitschrift (1896, S. 333 ff., insbesondere am Schluss) ausgesprochen. Diese Ansicht findet er neuerdings u. A. auch bekräftigt durch einen Ausspruch des bekannten badischen Geodäten Oberst Tulla in Karlsruhe. Unterm 10. Mai 1823 schreibt Tulla an Professor Bohnenberger in Tübingen unter Anderem:

„Bei der Bestimmung der Dreiecke wurde die Bairische Basis (Speier-Oggersheim) so angenommen, wie solche durch unmittelbare Messung gefunden wurde; wenn daher die Distanzen auf den Meereshorizont reducirt werden sollen, so ist eine Verminderung der Entfernungen nach Verhältniss der Höhe der Basis über der Meeresfläche nothwendig. Um die Dreiecksseiten des Badischen Netzes auf die Meeresfläche zu reduciren, sind die Logarithmen der Entfernungen um 0,000 0069 zu vermindern.“ etc. „Die Reduction auf den Meereshorizont kann von den Hauptdreiecken leicht geschehen und da für die topographischen und Detail-Vermessungen strenge genommen die aus den nicht reducirten Grundlinien berechneten Entfernungen den wirklichen näher kommen, so ist es für solche vortheilhafter, die nicht reducirten Längen der Grundlinien anzunehmen; die Reduction auf den Meereshorizont wird übrigens für ganz scharfe Vergleichungen der Resultate aus mehreren Grundlinien, welche in verschiedenen Höhen über der Meeresfläche liegen, nothwendig“ etc. *Steiff.*

Gesetze und Verordnungen.

(Nr. 9920) Gesetz, betreffend die Tagegelder und Reisekosten der Staatsbeamten. Vom 21. Juni 1897.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden König von Preussen pp. verordnen, mit Zustimmung des Landtages der Monarchie, was folgt:

Artikel I.

Die §§ 1 und 4 des Gesetzes vom 24. März 1873 (G. S. S. 122), betreffend die Tagegelder und Reisekosten der Staatsbeamten, beziehungsweise der Artikel I § 1 und § 4 des Gesetzes vom 28. Juni 1875 (G. S. S. 370), betreffend eine Abänderung des gedachten Gesetzes vom vom 24. März 1873, sowie der Artikel I § 1 und § 4 der Verordnung vom 15. April 1876 (G. S. S. 107), betreffend die Tagegelder und Reisekosten der Staatsbeamten, werden wie folgt abgeändert:

Digitized by Google

§ 1. Die Staatsbeamten erhalten bei Dienstreisen Tagegelder nach den folgenden Sätzen:

I.	Active Staatsminister	35 Mk.
II.	Beamte der ersten Rangklasse	28 „
III.	Beamte der zweiten und dritten Rangklasse	22 „
IV.	Beamte der vierten und fünften Rangklasse	15 „
V.	Beamte, welche nicht zu obigen Klassen gehören, soweit sie bisher zu dem Tagegeldersatze von 9 Mk. berechtigt waren.	12 „
VI.	Subalternbeamte der Provinzial-, Kreis- und Localbehörden und andere Beamte gleichen Ranges	8 „
VII.	Andere Beamte, welche nicht zu den Unterbeamten zu zählen sind.	6 „
VIII.	Unterbeamte	4 „

Erstreckt sich eine Dienstreise auf zwei Tage und wird sie innerhalb 24 Stunden beendet, so ist nur das Ein- und einhalbfache der Sätze unter I bis VIII zu liquidiren.

Wird die Dienstreise an ein und demselben Tage angetreten und beendet, so tritt eine Ermässigung der Tagegelder bei I auf 27 Mk., bei II auf 21 Mk., bei III auf 17 Mk., bei IV. auf 12 Mk., bei V auf 9 Mk., bei VI auf 6 Mk., bei VII auf 4,50 Mk. und bei VIII auf 3 Mk. ein.

§ 4. An Reisekosten, einschliesslich der Kosten der Gepäckbeförderung erhalten:

I. bei Dienstreisen, welche auf Eisenbahnen oder Dampfschiffen gemacht werden können:

1) die im § 1 unter I bis IV bezeichneten Beamten für das Kilometer 9 Pfennig und für jeden Zu- und Abgang 3 Mark.

   Hat einer dieser Beamten einen Diener auf die Reise mitgenommen, so kann er für denselben 5 Pfennig für das Kilometer beanspruchen;
2) die im § 1 unter V und VI genannten Beamten für das Kilometer 7 Pfennig und für jeden Zu- und Abgang 2 Mark;
3) die im § 1 unter VII und VIII genannten Beamten für das Kilometer 5 Pfennig und für jeden Zu- und Abgang 1 Mark.

II. bei Dienstreisen, welche nicht auf Eisenbahnen, Kleinbahnen oder Dampfschiffen zurückgelegt werden können:

1) die im § 1 unter I bis IV genannten Beamten ..... 60 Pfennig
2) die im § 1 unter V und VI genannten Beamten ..... 40 „
3) die im § 1 unter VII und VIII genannten Beamten .. 30 „

für das Kilometer.

III. Die Bestimmung darüber, unter welchen Umständen von den Beamten bei ihren Dienstreisen Kleinbahnen zu benutzen, und welche Reisekostenvergütungen in solchen Fällen zu gewähren sind, erfolgt durch das Staatsministerium.

Haben erweislich höhere Reisekosten als die unter I bis III festgesetzten aufgewendet werden müssen, so werden diese erstattet.

Artikel II.

Soweit Beamte nach Maassgabe der für das betreffende Ressort bestehenden Bestimmungen Dienstreisen mit unentgeltlich gestellten Verkehrsmitteln ausführen, haben dieselben an Reisekosten nur die bestimmungsmässigen Entschädigungen für Zu- und Abgang zu beanspruchen.

Artikel III.

Für Beamte, welche durch die Art ihrer Dienstgeschäfte zu häufigen Dienstreisen innerhalb bestimmter Amtsbezirke oder zu regelmässig wiederkehrenden Dienstreisen zwischen bestimmten Orten genöthigt werden, können an Stelle der nach den §§ 1 und 4 des Gesetzes vom 24. März 1873 beziehungsweise Artikel I dieses Gesetzes zu berechnenden Vergütungen nach Bestimmung des Verwaltungschefs und des Finanzministers Bauschvergütungen festgesetzt werden.

Artikel IV.

Für die Ansprüche der Beamten auf Grund der gesetzlichen Bestimmungen über die Reisekosten und Tagegelder der Staatsbeamten sind die Ausführungsvorschriften maassgebend, die vom Staatsministerium oder, soweit gesetzlich die Zuständigkeit der Verwaltungschefs beziehungsweise des Finanzministers begründet ist, von diesen getroffen werden.

Artikel V.

Die Bestimmungen im § 12 des Gesetzes vom 24. März 1873 in der Fassung der Verordnung vom 15. April 1876 (G. S. S. 107) finden auf die vor Erlass des gegenwärtigen Gesetzes ergangenen gesetzlichen oder sonstigen Vorschriften, welche für einzelne Dienstzweige oder Dienstgeschäfte bezüglich der den Beamten aus der Staatskasse zu gewährenden Tagegelder und Reisekosten ergangen sind, mit der Maassgabe Anwendung, dass die im Artikel I des gegenwärtigen Gesetzes bestimmten Sätze nicht überschritten werden dürfen.

Die Bestimmungen im Artikel I §§ 1 und 4 Nr. I und II des gegenwärtigen Gesetzes finden jedoch auf diejenigen Beamten, welche unter den § 2 des Gesetzes, betreffend die den Medicinalbeamten für die Besorgung gerichtsärztlicher, medicinal- oder sanitätspolizeilicher Geschäfte zu gewährenden Vergütungen, vom 9. März 1872 (G. S. S. 265) fallen, solange keine Anwendung, als die Besoldungsverhältnisse derselben nicht anderweitig geregelt sein werden.

Artikel VI.

Dieses Gesetz tritt mit dem 1. October 1897 in Kraft. Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Königlichen Insiegel.

Gegeben Helgoland, den 21. Juni 1897.

(L. S.) (gez.) **Wilhelm.**

Fürst zu Hohenlohe. v. Bötticher. v. Miquel. Thielen. Bosse. Frhr. v. Hammerstein. Schönstedt. Frhr. v. d. Recke. Brefeld. v. Gossler.

Unterricht und Prüfungen.

Zum diesjährigen Herbstprüfungstermin haben nachstehende Katasterlandmesser die Katasterprüfung bestanden:

I. Prüfungscommission in Berlin.

Mitglieder der Prüfungscommission: 1) Steuerrath Bielfeld-Schleswig, 2) Steuerrath Pichler-Merseburg, 3) Steuerrath Riedel-Stralsund.

1) Katasterlandmesser Bachmann aus Potsdam,
2) „ Franzke aus Liegnitz,
3) „ Holzgräfe aus Posen,
4) „ Kretschmer aus Königsberg,
5) „ Schulz aus Oppeln,
6) „ Walstab aus Magdeburg,
7) „ Wehn aus Potsdam.

II. Prüfungscommission in Hannover.

Mitglieder der Prüfungscommission: 1) Steuerrath Simon-Koblenz, 2) Steuerrath Neumann-Magdeburg, 3) Katasterinspector Maruhn-Aurich.

1) Katasterlandmesser Arndt aus Cassel,
2) „ Becker aus Minden,
3) „ Bruckisch aus Stade,
4) „ Fendel aus Merseburg,
5) „ Haffmans aus Osnabrück,
6) „ Krüger-Velthusen aus Hannover,
7) „ Niedling aus Merseburg,
8) „ Voigt aus Lüneburg,

III. Prüfungscommission in Coblenz.

Mitglieder der Prüfungscommission: 1) Steuerrath Scherer-Cassel, 2) Steuerrath Hansen-Trier, 3) Katasterinspector Gitzen-Arnsberg.

1) Katasterlandmesser Bendey aus Coblenz,
2) „ Kolligs aus Coblenz,
3) „ Rück aus Coblenz,
4) „ Schneider aus Coblenz,
5) „ Vogel aus Köln,
6) „ Warkenthien aus Aachen.

Berichtigung.

In dem Artikel des vorigen Heftes, Nivellements der Landesaufnahme, ist auf Seite 636 ein sehr störender Druckfehler enthalten. Es steht dort:

von dem vorschriftsmässigen Verfahren abzumahnen

während es heissen soll:

von dem vorschriftsmässigen Verfahren abzuweichen. *J.*

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Auflösung der Aufgabe der beiden Punktgruppen mittelst Maschine und numerisch-trigonometrischer Tafel, von Sossna. — Der Deutsche Geometerverein und seine Zweigvereine, von Vogeler. — Die Curventafeln von F. Hürten, von Deubel. — **Kleinere Mittheilung.** — **Gesetze und Verordnungen.** — **Unterricht und Prüfungen.** — **Berichtigung.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan, Professor in Hannover. und C. Steppes, Steuer-Rath in München.

1897. Heft 24. Band XXVI.

15. Dezember.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubniss der Redaction ist untersagt.

Grossherzogthum Baden.

Auszug aus dem Bericht der Grossh. Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues über den Fortgang des Vermessungswesens bis Ende des Jahres 1895.*)

I. Katastervermessung.

Im Fortgang der Katastervermessung trat, veranlasst durch den Mangel an Geometern, eine abermalige Verlangsamung ein. Im Jahr 1888 war die Zahl der für die Katastervermessung verfügbaren badischen Geometer auf 56 (gegenüber 74 im Jahr 1884) herabgesunken und bis Ende 1895 trat eine abermalige Verminderung bis auf 32, also weniger als die Hälfte des noch vor 11 Jahren vorhandenen Personals, ein. Verursacht wurde dieser Rückgang theils durch den steigenden Bedarf an Geometern für den Fortführungsdienst (Bezirksgeometer), theils durch Abgang infolge vorgerückten Alters oder Todes, vorwiegend jedoch durch den Umstand, dass sich ein lebhafter Zugang von jungen Geometern immer noch nicht einstellte. Während in dem neunjährigen Zeitraum von 1880 bis 1888 nur 9 Geometer zugingen, ist in den Jahren 1889—1895 ein Zugang von 27 jungen Geometern anzugeben.

Allein dieser Nachwuchs kommt der Katastervermessung vorerst noch kaum zu gut, weil eine selbständige Verwendung bei der Katastervermessung nicht sogleich nach der Reception stattfinden kann, und weil ausserdem ein Theil der neuangenommenen Geometer anderweitige Beschäftigung annahm.

Der Mangel an einheimischen Geometern veranlasste die Verwendung ausserbadischer Geometer. Ende des Jahres 1895 waren im Ganzen 14 fremde Geometer, zumeist Württemberger, bei der Katastervermessung selbständig beschäftigt, welche sich in vorausgegangenen Jahren als

*) Fortsetzung der Mittheilungen, XXIV. Bd., 1895, S. 294.

Gehilfen badischer Katastergeometer die Kenntniss unseres Vermessungswesens angeeignet, sowie den Nachweis besonderer Brauchbarkeit und Znverlässigkeit erbracht hatten.

Um die ungünstige Einwirknng des Geometermangels auf den Fortgang der Katastervermessnng thunlichst abzuschwächen, wurde ferner den Geometern die Verwendung technischer Gehilfen wieder in grösserem Umfange gestattet; die Zahl derselben stieg vom Jahr 1888—1895 von 37 anf 47.

In den Jahren 1894 und 1895 waren beschäftigt einschliesslich der ausserbadischen Geometer je 47 Geometer und 47 technische Gehilfen.

Die weitere Ausdehnung des Katastervermessungsgeschäftes erstreckte sich auf die noch unvermessenen Reste der Amtsbezirke Waldkirch nnd Triberg. Im Ganzen wurden in den Jahren 1894 und 1895 in 18 weiteren Gemarkungen behufs Vornahme der Katastervermessung die Feststellung der Grenzen bewerkstelligt oder angeordnet.

Die der Gemarkungsvermessung vorangehende Ausbildung des Dreiecksnetzes ergebende Jahresleistung beträgt 20 Gemarkungen mit 15 297 ha, wobei 3 Trigonometer verwendet wurden.

Das vollständig ausgebildete Dreiecksnetz erstreckte sich zu Ende der Berichtsperiode auf 99,4 % der Gemarkungen des Landes.

Gesammtfortschritt des Katastervermessungsgeschäftes.

Von 2137 Gemarkungen*)								
Ende des Jahres	waren				war		waren	
	vergeben		geprüft		Schlussverhandl. abgehalten		Heblisten aufgestellt	
	Gemarkungen	%	Gemarkungen	%	in Gemarkungen	%	in Gemarkungen	%
1893	1958	91,6	1826	85,4	1805	84,4	1790	83,7
1894	2001	93,6	1867	87,9	1848	86,4	1821	85,2
1895	2032	95,0	1903	89,0	1880	87,9	1857	86,9

Der obige Nachweis zeigt, dass das seit über 40 Jahren in Vollzug befindliche Katastervermessungsgeschäft seiner demnächstigen Beendigung entgegengeht. Von den 2137 Gemarkungen des Landes waren zu Anfang des Jahres nur 105 noch nicht zur Vermessnng an einen Katastergeometer vergeben. Voranssichtlich wird noch im Lauf dieses Jahrhunderts die Katastervermessung im Lande beendigt werden, soweit nicht besondere Verhältnisse eine Verzögerung hervorrufen.

*) Am Ende des Jahres 1895.

Die Vertheilung des Kostenaufwands für Vermessung und Kartirung zwischen der Staatskasse nnd den Grundbesitzern ergiebt sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung:

Im Jahre	a. die Grösse der vermessenen Fläche ha.	b. der Kostenaufwand für Vermessung u. Kartirung Mk.	c. die Beiträge der Güterbesitzer Mk.
1893	15 616	201 761	41 004
1894	16 404	204 052	48 808
1895	17 726	239 292	55 752

Dabei ist jedoch unter b. nnr der für die unmittelbare Vermessung der Gemarkungen durch die Katastergeometer entstehende Aufwand berücksichtigt, nicht aber der der Staatskasse verbleibende Aufwand für die Ausbildung des Dreiecksnetzes, sowie für die Leitung und Prüfung der Vermessungsarbeiten durch die Centralbehörde und deren Hilfsbureau.

Von den durch die Katastervermessung gewonnenen Planmaterialien wurden nach den s. Z. aufgestellten Grundzügen des Vermessungsgeschäftes nur die Gemarkungsübersichtskarten, in 1 : 10 000, durch Druck vervielfältigt; dagegen fand eine Vervielfältigung der einzelnen Güterpläne sowie der Originalhandrisse nicht statt. Im Lauf der Jahre stellte sich jedoch das Bedürfniss nach Vervielfältigung auch der Originalhandrisse als ein unabweisliches heraus. Diese bilden für alle bei Veränderungen des Besitzstandes eintretenden Fortführungsvermessungen und für die Ergänzung der Katasterpläne eine dem Bezirksgeometer unentbehrliche Grundlage, weshalb sie auch von Zeit zu Zeit dem feuersicheren Archiv dahier entnommen und den Bezirksgeometern vorübergehend überlassen werden müssen. Hierdurch trat im Lauf der Jahre eine so starke Abnutzung der Handrisse ein, dass bei fernerer Fortsetzung dieses Gebrauches der vollständige Verlust dieser wichtigen und nur durch eine abermalige Aufnahme ersetzbaren Urkunden zu befürchten war.

Es wurde deshalb vom Jahr 1887 ab die Herstellung von 6 Abzügen eines jeden in der Folge entstehenden Handrisses durch Ueberdruck angeordnet, was ohne eine nennenswerthe Erhöhung der Vermessungskosten geschehen konnte. Schwieriger war jedoch die Frage der nachträglichen Vervielfältigung von 66 000 bereits früher aufgenommener zum Theil schon stark vergilbter und beschädigter Handrisse. Nach mehrjährigen Versuchen wurde die Vervielfältigung in vier Exemplaren durch Lichtdruck beschlossen und Anfangs 1891 mit der Arbeit begonnen. Bis Ende 1895 waren 23 400 von den älteren Originalhandrissen vervielfältigt. Da die Lichtdruckmethode weit bessere Handrisscopien lieferte als die oben genannte Ueberdruckmethode, so wurde auch für

die noch neuentstehenden Handrisse vor kurzem zur Vervielfältigung mittelst Lichtdruckes statt wie bisher durch Ueberdruck übergegangen.

Von der Vervielfältigung der Güterpläne wurde jedoch abgesehen, nachdem sich gezeigt hatte, dass die Kosten der an sich in verschiedener Hinsicht empfehlenswerthen Maassregel doch kaum im Verhältniss ständen zu dem damit zu erzielenden Nutzen.

II. Fortführung der Vermessungswerke, Aufstellung und Fortführung der Lagerbücher.

Das nunmehr verkündete Gesetzbuch für das Deutsche Reich setzt voraus, dass mit seinem Inkrafttreten, am 1. Januar 1900, in allen Gemeinden des Landes eine Grundbucheinrichtung nach dem Realfoliensystem geschaffen ist. Denn in dem neuen Liegenschaftsrechte spielt die Eintragung ins Grundbuch, namentlich als Voraussetzung des Eintritts einer Rechtsveränderung, eine hervorragende Rolle. Es tritt daher an die Gemeinden in der allernächsten Zeit die Aufgabe heran, ein Grundbuch nach den Vorschriften der neuen Grundbuchordnung anzulegen. Diese Arbeit kann aber nicht vollzogen werden an der Hand der alten, nach dem Transscriptions- und Inscriptionssystem geführten Grundbücher. Eine Sicherheit dafür, dass das neue Grundbuch die Grundstücke vollständig enthält, lässt sich nur durch die Aufnahme eines die Grundstücke der Gemarkung aufzählenden Verzeichnisses gewinnen. Ein solches Verzeichniss bildet in Baden das Lagerbuch, welches auf Grund der vorangegangenen Katastervermessung in topographisch geordneter Nummernfolge sämmtliche Grundstücke der Gemarkung nach Lage, Flächeninhalt und Begrenzung genau beschreibt. Die Aufstellung der Lagerbücher ist schon durch das Gesetz vom 26. März 1852, die stückweise Vermessung betr., angeordnet worden. Die Einrichtung der Lagerbücher hat sodann eine solche Form erfahren, dass sie schon jetzt da, wo sie an die Gemeinden abgegeben sind, ein unentbehrliches Hilfsmittel bei der Führung der Grund- und Pfandbücher bilden.

Damit sie ihren Werth als Güterverzeichniss nicht verlieren, müssen die Lagerbücher ebenso wie die Vermessungswerke alljährlich auf den neuesten Stand fortgeführt werden.

Die Aufstellung der Lagerbücher wie die Fortführung der Vermessungswerke und Lagerbücher bildet die wesentlichste Aufgabe der Bezirksgeometer. Die Aufsicht über die Dienstführung steht hinsichtlich der Behandlung der Lagerbücher den Amtsgerichten, im Uebrigen aber der Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues als oberster Vermessungsbehörde zu.

Die Zahl der Fortführungsbezirke beträgt nunmehr 35; davon umfassen 3 je 3, 14 je 2 Amtsgerichtsbezirke und 18 fallen mit einem Amtsgerichtsbezirk zusammen.

Zur Zeit gehören von 36 Bezirksgeometern 14 der ersten Gehaltsklasse (Abth. E. 3 des Gehaltstarifs, siehe Bd. 1888, Seite 587) an und 8 von diesen sind landesherrlich angestellt. Auch konnte den Bezirksgeometern vom 1. Jannar 1892 ab durch anderweite Regeluug der Bureauaversen eine etwas reichlichere Entschädigung für die ihnen obliegende Stellung von Bureauräumlichkeiten und dienstlichen Gebrauchsgegenständen gewährt werden.

Das Hilfspersonal der Bezirksgeometer setzte sich während der Berichtsperiode durchschnittlich aus 40 technischen- und 20 Schreibgehilfen zusammen. Auch den technischen Gehilfen wurde eine Besserstellung zu Theil, indem ihnen durch den Nachtrag zum Beamtengesetz vom 9. Juli 1894 die Möglichkeit etatmässiger Anstellung eröffnet und im Uebrigen eine Erhöhnng sowohl der Ortsgebühren bis zum Höchstbetrage von 4 Mk. 50 Pf. täglich, wie der Zuschläge für auswärtiges Uebernachten und auswärtige Zehrung auf je 2 Mk. gewährt wurde. Am Ende der Berichtsperiode hatten 15 technische Gehilfen die etatmässige Anstellung als Bureauassistenten erlangt.

Die Gesammtzahl der aufgestellten Lagerbücher betrug am 31. Dec. 1895: 1680 und es bleiben noch 457 Lagerbücher aufzustellen. Von diesen sind 78 bereits in Arbeit genommen, die Fertigstellung der übrigen hängt von dem Fortschreiten der Katastervermessung ab. Mit dem Inkrafttreten des bürgerlichen Gesetzbnches werden die Lagerbücher von nur noch etwa 20 Gemarkungen ausstehen, in welchen die Katastervermessung zur Zeit noch nicht in Angriff genommen werden kann, weil Feldbereinignngunternehmungen im Gange sind, welche zuvor dnrchgeführt werden müssen.

Gegenwärtig werden die Lagerbücher in allen Gemeinden alljährlich fortgeführt. Ja es konnte sogar den Bezirksgeometern in erheblichem Umfange gestattet werden, auch ausserhalb der regelmässigen Fortführungen Vermessungsarbeiten für Gemeinden und Privatpersonen zu übernehmen, soweit diese Arbeiten mit der Dienstaufgabe der Bezirksgeometer in Beziehung standen. Diese Genehmigung konnte umsoweniger abgeschlagen werden, als es an vielen Orten des Landes an Vermessungstechnikern, welche derartige Arbeiten ausführen könnten, völlig fehlt.

Der Aufwand, welcher der Staatskasse dnrch die Fortführung der Vermessungswerke, sowie durch die Aufstellung und Fortführung der Lagerbücher erwächst, betrug:

Jahre	Ausgaben		Einnahmen		der Staatskasse verbleiben zur Last		
	Mk.	Pf.	Mk.	Pf.	Mk.	Pf.	%
1893	263 973	36	139 122	59	124 850	77	47,2
1894	262 639	44	131 863	90	130 775	54	50,2
1895	272 704	67	124 927	53	147 777	14	54,3

Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich, dass der Aufwand des Staates nicht nur absolut, sondern auch relativ gestiegen ist. Die Erhöhung des Gesammtaufwandes erklärt sich durch die Ausdehnnug der Fortführung auf weitere Gemeinden und Bezirke.

Die Aenderung in den Vorschriften über die Vornahme der Grenzbesichtigung ist schon enthalten im XXIV. Bd. 1895 d. Z. Seite 299. Dazu kam noch die landesherrliche Verordnung vom 5. April 1894, dass die Landesgrenze künftig nur noch alle zwei Jahre durch die betr. Bürgermeister und 2 Steinsetzer zu begehen sei, und dass sich die Bezirksgeometer an diesem Geschäft nur noch alle 6 Jahre, erstmals wieder im Jahr 1899, zu betheiligen hätten.

Ferner wurde zur weiteren Entlastung der Gemeinden verordnet, dass die Gebühren der Bezirksgeometer, welche bisher zur Hälfte von den Gemeinden zu erstatten waren, ganz von der Staatskasse zu tragen seien und ebenso wurden die Kosten der ausserhalb der regelmässigen Grenzbegehung vorgenommenen Verbesserungen und Berichtigungen der Landesgrenzvermarkung den Gemeinden gänzlich abgenommen.

Endlich ist hier zu erwähnen die Erlassung einer neuen Dienstanweisung, vom 30. October 1894, für die Steinsetzer an Stelle der theilweise veralteten vom 7. März 1856.

III. Feldbereinigung.

Die Arbeiten der Feldbereinigung nahmen unter dem Einfluss des im Jahre 1886 in einzelnen Bestimmungen abgeänderten Gesetzes einen erfreulichen Fortgang. Von günstiger Wirkung erwies sich die damals bewirkte Herabsetzung der zum Zustandekommen eines solchen Unternehmens erforderlichen Mehrheit der Betheiligten auf die Hälfte der Besitzer mit der Hälfte des Steuer-Capitals der betreffenden Grundstücke, indem mehrere Unternehmungen ohne diese Erleichterung die gesetzliche Mehrheit nicht erlangt haben würden.

Das Verfahren bei der Ausführung von Feldbereinigungen, wie es bei uns gehandhabt wird, darf als zweckmässig und einen guten Erfolg bei nicht übermässigem Kostenaufwand verbürgend bezeichnet werden. Beweis dessen ist der allenthalben glatte und beinahe anstandslose Verlauf in der Durchführung dieser eine Reihe von Schwierigkeiten darbietenden Kulturmaassregel, sowie die seit mehreren Jahrzehnten in der erfreulichsten Weise vor sich gehende Ausbreitung derselben in beinahe allen Theilen des Landes, wo ein Bedürfniss nach Schaffung von Zufahrtswegen und Verbesserung der Feldeintheilung überhaupt besteht.

Als eine Besonderheit des badischen Feldbereinigungswesens darf die Art des Zusammenwirkens der Staatsorgane, insbesondere der kulturtechnischen Behörden mit dem von den Betheiligten gewählten Vollzugsorgan (Vollzugscommission) und die Begrenzung der diesen beiden für den Vollzug gleichwichtigen Organen zugewiesenen Aufgaben bei dem Feldbereinigungsgeschäfte hervorgehoben werden, wovon die glückliche

Durchführung dieser Unternehmungen nicht zum wenigsten abhängt. Neben der controlirenden und anleitenden Thätigkeit der Staatsorgane bleibt aber die Ausführung selbst in allen Einzelnheiten den aus der Wahl der Betheiligten hervorgegangenen Vollzugscommissionen überlassen und beruht hiermit der Schwerpunkt des Vollzuges in der Mitwirkung der Betheiligtenkreise.

Hierbei sind zwei Factoren besonders wichtig, ja für das gute Gelingen der Feldbereinigung geradezu entscheided, nämlich ein geeigneter Vorsitzender der Vollzugscommission und ein tüchtiger geschäftsgewandter Geometer.

Zu Vorsitzenden der Vollzugscommissionen werden durch die leitende Staatsbehörde höher gebildete Landwirthe oder landwirthschaftliche Beamte, unter letzteren vorzugsweise Landwirthschaftslehrer gewählt.

Der ausführende Geometer wird verordnungsmässig durch die Betheiligten gewählt, derselbe muss ausser der vermessungstechnischen Qualification auch noch Verständniss für das Wesen dieser Kulturmaassregel und Gewandtheit im Verkehr mit den Betheiligten haben. Den bisher im Feldbereinigungswesen thätigen Geometern darf grösstentheils das Zeugniss befriedigender, bei einigen Geometern sogar ausgezeichneter Leistungen auf diesem Gebiete ertheilt werden.

Die Feldbereinigungsarbeiten bezwecken in der Hauptsache die Anlage eines nach den neuzeitigen landwirthschaftlichen Erfahrungen und nach technischen Grundsätzen einzurichtenden Wegenetzes, dessen Gestaltung sich lediglich nach dem Verkehrsbedürfniss und den Terrainverhältnissen richtet, ohne an die bestehende Gewann- und Grundstückslage sich zu binden, und weiterhin die Umformung der Grundstücke (neue Feldeintheilung), soweit solche durch die Rücksicht auf zweckmässige Bewirthschaftung geboten ist. In Verbindung hiermit stehen je nach Bedürfniss Grabenanlagen für die geordnete Wasserableitung. Dagegen wird eine weitergehende Zusammenlegung des zersplitterten Besitzes nicht durchgeführt, da die Abneigung der Bevölkerung gegen eine auch nur in mässigen Grenzen gehaltene Zusammenlegung nicht überwunden werden kann.

Die Kosten der Feldbereinigung wechseln mit der Schwierigkeit der Ausführung, welche bedingt sind durch die Terraingestaltung, die Besitzzersplitterung und besondere, die Ausgleichung von Anspruch und Zutheilung erschwerende Umstände, wie das Vorhandensein zahlreicher und werthvoller Obstbäume etc. Dieselben bewegten sich bei den in den letzten 7 Jahren ausgeführten Unternehmungen zwischen 10,51 und 110,13 Mk. für das Hektar (mit Ausnahme der Kosten für die Grenzaussteinung).

Wenn man die aussergewöhnlichen Verhältnisse ausser Betracht lässt, so kann nach neueren Erfahrungen angenommen werden, dass die Gesammtkosten der Feldbereinigung — ohne Grenzvermarkung — in

günstigem Falle bei chenem Gelände und mässiger Zersplitterung (nicht über 6 Grundstücke auf das Hectar) — auf 35 Mk., dagegen unter ungünstigen Verhältnissen (bei unebenem Gelände und starker Parcelirung) bis zu 70 Mk. für das Hectar kommen. Dahei ist hinsichtlich der Ausdehnung ein Flächenmaass von wenigstens 50 ha vorausgesetzt.

Die in der Berichtsperiode erwachsenen Gesammtkosten der Feldbereinigung beziffern sich auf 922415 Mk. und zwar:

In den Jahren	Durch die Staatskasse übernommen für Vorarbeiten, Tagfahrten nnd Kosten des Vorsitzenden der Vollzugscommissionen.	Von den Grundbesitzern getragen für Geometer, Vollzugscommissionen, Wegebanten u. s. w.
1889 bis einschl. 1895.	zusammen 89 438 Mk.	832 977 Mk.

Was den Umfang des Feldbereinigungsgeschäfts in den Jahren 1889 bis einschl. 1895 betrifft, so wurden vollendet und bestätigt, durch Abstimmung gesichert, in Vorbereitung begriffen und durch Abstimmung abgelehnt im Ganzen 852 Unternehmungen mit einer Fläche von 113 672 Hectar.

IV. Herstellung der topographischen Karte.*)

Nachdem im Jahre 1887 das letzte Blatt des topographischen Atlasses von Baden im Maassstahe von 1:25 000 zur Puhlication gelangt war, wnrde mit Bearbeitung der älteren und wichtigeren Blätter auf den neuesten Stand hezw. Erweiterung der Grenzblätter ins Ausland hehufs Herausgahe neuer Anflagen hegonnen und sind diese Arbeiten derart gefördert worden, dass:

Im Jahre 1894 1 Bl. für II. Aufl. in Stich u. 16 Bl. in II. Aufl. z. Puhlication,
„ „ 1895 9 „ „ II. „
1 „ „ III. „
2 „ „ Ergänzung
gelangen konnten.

Der Aufwand für die topographische Karte betrug für Stich und Druck der Karte:

	1894	1895
a. Normalausgabe	7213,14 Mk.	2990,80 Mk.
b. wohlfeile Ausgahe	152,— „	72,— „
Sonstige Kosten	173,55 „	160,80 „
Zusammen	7538,69 Mk.	3223,68 Mk.

Die Einnahmen hahen hetragen:

Im Jahre	für die normale Ausgabe	für die wohlfeile Ausgahe	im Ganzen
1884	5239 Mk. 80 Pf.	325 Mk. 42 Pf.	5565 Mk. 22 Pf.
1895	3852 „ 98 „	268 „ 63 „	4121 „ 61 „

*) Fortsetzung der Mittheilungen im XXIV. Bd., 1895, Seite 300.

Zum Zweck der geologischen Landesanfnahme waren 1892: 1 Topograph, 1893: 2 Topographen ansschliesslich nnd 1894 und 1895 je 2 Topographen theilweise mit Höhenmessungen im Flachlande beschäftigt.

In die Blätter Nr. 21, 22, 23, 30, 31, 32, 40, 41, 115, 116 und 139 sind für das Flachland Horizontalcurven in 1 und 2 m Abstand cingetragen und diese Blätter, mit Ausnahme von 21 und 139, welch letztere noch im Stich sind, pnblicirt worden. Die Aufnahme der Flachlandscnrven für Blatt Nr. 46 hat im Jahre 1895 begonnen.

Ueber die Currenthaltung der topographischen Karte siehe XXIV. Bd., 1895, Seite 301.

Karlsruhe, Juli 1897. *Dr. M. Doll.*

Altbabylonischer Felderplan.

Vom grössten Interesse für die Urgeschichte der Feldmessung ist ein babylonischer, kürzlich von mehreren Assyriologen gleichzeitig bearbeiteter Feldplan auf einer Thontafel, die bei den Ausgrabungen in Tello gefunden wurde und jetzt im Museum zu Constantinopel verwahrt wird. Auf eine von Scheil hergestellte Copie (und einen Papierabdruck) der Tafel hat Eisenlohr in Heidelberg (der bekannte Aegyptolog und Bearbeiter des Rechenbuches des Ahmes, des ältesten bekannten mathematischen Werks, das aber fast ein Jahrtausend jünger ist als der hier zu besprechende Feldplan) seine Schrift: „Ein altbabylonischer Felderplan", Leipzig, Hinrichs 1896, gegründet; auch die Mittheilung des französischen Assyriologen Oppert in den C. R. vom 21. Aug. 1896 bezieht sich auf jene Scheil'sche Copie. Der Plan stammt etwa aus der Mitte des 3. Jahrtausends v. Chr. und stellt einen Besitz des Königs Dungi dar, der einige Jahrhunderte früher lebte „und als grosser Ordner des Staates und der Maasse göttliche Verehrung genoss"; seine Bedeutung ist besonders auch deshalb so gross, weil durch diesen Fund die neuen Ansichten über das babylonische Längen- und Flächenmaasssystem, die Reisner aufgestellt hat (Sitz.-Ber. Berl. Ak. der Wiss., Phil.-Hist. Klasse, 9. April 1896, S. 47) bestätigt werden.

Eisenlohr glaubt aus dem Keilschrift-Text der Tafel u. A. die Namen der beiden bei der Vermessung thätigen Feldmesser lesen zu können. Die Vorderseite der Tafel zeigt den (nicht nach richtigen Maassen aufgetragenen, vielmehr alle Längenmaasse beigesetzt enthaltenden und also nur als Handriss aufzufassenden)*) Plan des Feldes, das durch die gemessenen Linien in Rechtecke, rechtwinklige Dreiecke

*) Es wird deshalb kaum angehen, aus dieser Skizze einen Schluss auf die geringe Zeichenkunst der Babylonier zu ziehen, wie es M. Cantor thun will (Zeitschrift für Math. nnd Physik, 42. Bd., 2. Heft 1897, Hist.-Liter. Abth., S. 41.)

und Trapeze zerfällt ist; neben jedem Stück der äusseren Theile der Fläche steht der Flächeninhalt, bei den grossen inneren (Kern-) Theilen der Figur steht er im Innern nnd zwar doppelt: anfrecht und verkehrt. Die Messung dieser inneren Stücke ist sicher doppelt gemacht; es besteht eine Differenz zwischen den Längenmaassen der linken nnd der rechten Seite, ebenso zwischen den oberen nnd unteren Linien. Eisenlohr, der (vgl. Tafel III seiner Broschüre) den Plan auch in richtiger Form aufgetragen hat, hat die Flächenangaben aus den angeschriebenen Längenmaassen sämmtlich nachgerechnet nnd bei den äusseren kleineren Flächentheilen (seine Nr. 1 bis 11) durchaus gute Uebereinstimmung gefnnden; bei den inneren Flächenstücken (12 bis 15) sind dagegen die anfrecht stehenden Flächenangaben alle etwas kleiner, als der „aufrechten" Rechnnng entspricht, während die verkehrt stehenden Flächenangaben wieder (bis auf eine?) genan stimmen mit der „verkehrten" Rechnung. Anf der Rückseite der Tafel sind nnn znnächst die einzelnen Stücke des ganzen Feldes addirt und zwar auf zwei Arten. Zunächst sind, wie ja anch bei den angeschriebenen Maassen, äussere und innere Feldstücke unterschieden; bei jenen stimmen die Flächenangaben ganz genau mit den auf der Vorderseite der Tafel stehenden (als Gesammtfläche ist angegeben 2455 Gan, die Summe der Flächenangaben der Vorderseite ist in der That 2455 Gan, nach der Eisenlohr'schen Berechnnng aus den Längenmaassen 2454 Gan); für die vier inneren Feldstücke steht aber auf dem Plan, von oben gerechnet, 9202 und 9348 Gan, von nnten gerechnet 8925 und 8769 Gan; als Flächenangabe auf der Rückseite findet sich aber 9064 Gan. Diese Zahl ist genau das Mittel aus 9202 nnd 8925; darf man da nicht entschiedener, als es Eisenlohr S. 9 n. S. 10 andeutet, annehmen, dass schon in dieser granen Vorzeit die Bedeutnng des arithmetischen Mittels aus verschiedenen Messungen bekannt gewesen sei (vgl. dazu auch die Besprechung von Eisenlohr's Broschüre im Liter. Centralblatt, 1897, Nr. 39, Sp. 1268), während Andere glauben, dass die Anwendung des arithmetischen Mittels etwas ganz Modernes sei (bekanntlich lässt sich allerdings vielfach aus Messungen bis ins vorige Jahrhundert nachweisen, dass aus der gnten Uebereinstimmung von Messungswiederholungen oder von Berechnungen derselben Grösse anf verschiedenen Wegen nnr geschlossen wurde, dass die erste Messung oder Berechnung gut sei; selbst Picard, den man mit Recht den Vater der modernen Beobachtungsknnst [namentlich in der Geodäsie] genannt hat, hat nur selten, „partageant le différend", ein Mittel gezogen). Sodann ist aber auf dieser Rückseite der Tafel von grosser Wichtigkeit die Unterscheidung des ebenen und nicht ebenen Landes und es wäre zu wünschen (ohne dass der Ref. sich ein Urtheil darüber anmaassen will, ob es möglich ist), dass dem Texte hierüber mehr entnommen würde, als Eisenlohr und die übrigen Bearbeiter der Tafel bis jetzt gethan haben.

Aus dem letzten Abschnitt Eisenlohr's, „die Längen- und Flächenmaasse des Felderplans“ (im Vergleich mit unseren heutigen Maassen) sei nur angeführt, dass er für die (schon oben genannte) Flächeneinheit Gan (gleich 14400 Quadrat-U, d. h. Quadrat-Ellen) den Betrag 4199 qm = 42 a berechnet (wonach der ganze dargestellte Feldcomplex = 42 × 11519 a = 48,38 ha Fläche hätte), sodann aber auch, mit Zugrundlegung der „kleinen“ Elle das ganze Feld zu 33,58 ha oder selbst zu nur 8,4 ha berechnet. Die absoluten Maasse sind für uns jedenfalls wenig wichtig; viel wichtiger ist die Thatsache, dass diese Feldmessung von Tello vor etwa 4000 Jahren offenbar ganz zweckmässig (und mit Sicherung durch Controlemessung) ausgeführt und berechnet worden ist.

Angemerkt sei nur noch, dass es dem Ref. zweifelhaft erscheint, ob der schon genannte Recensent im Lit. Centralbl. mit seiner ganz entschiedenen Zurückweisung des auch von Eisenlohr wieder versuchten, früher oft benutzten (man denke an Snellius und die arabische Gerstenkornbreite) Zurückgreifens auf den Wortlaut der Längen- (und Gewichts-) Bestimmungen (Finger in Altbabylon zu 18 oder 16,5 mm, Elle und Fuss überall u. s. f.) im Rechte ist. „Niemand wird behaupten wollen, dass all' die verschiedenen antiken und modernen „Fuss“- und Ellenmaasse nach den entsprechenden Dimensionen des oder eines menschlichen Körpers bemessen seien. Das Gegentheil ist vielfach bekannt, (man denke z. B. an Huygens' pes horarius)“. Aber man muss doch hinzufügen: die Normalmaasse, soweit sie vorhanden waren, sind ursprünglich zweifellos nach den Dimensionen des menschlichen Körpers bemessen; auch das Gegentheil jenes Gegentheils ist genugsam bekannt und gerade die Festsetzungen eines Huygens, eines Picard u. s. f. über ihre Fusse drücken das Schwanken auch in der Neuzeit noch aus. Ich habe erst kürzlich hier (d. J., S. 246) einen merkwürdigen Beweis dafür angeführt, dass gerade in der Feldmessung selbst in der Neuzeit die angewandten Maasse keineswegs überall nach Vergleich mit „Normal“-Maassen normirt wurden; und so scheint es mir auch keineswegs völlig „verfehlt“, wenn Eisenlohr und Thureau-Dangin auch für Altbabylon ausser dem Gudea-Maassstab (Gudea ist der altbabylonische Priesterkönig, der auf seiner bekannten Statue im Berliner Museum nichts anderes auf den Knieen hält als ein echtes und gerechtes Reissbrett, auf dem der fein gezeichnete Plan einer Stadt [Festung] aufgetragen ist!), den der Recensent allein befragt wissen will, nebenher doch auch noch die Natur befragt. „Diese „wirkliche“ Fingerbreite“ (von 18 mm für den Finger nban) „widerspricht dem klaren Befund des Gudea-Maassstabes (16,5 mm)“, heisst es in der mehrfach genannten Recension. Der Ref. darf hier wohl beifügen, dass ihm die Aufsätze von Lehmann in den Verh. Berl. Gesellsch. Anthrop., Ethnol. nnd Urgesch. (1889 und 1896), in denen die Grundmaasse der

Babylonier festgestellt und als Grundlagen aller Maass- und Gewichtssysteme der alten Welt nachgewiesen werden, wohl bekannt sind (in dem zweiten der genannten Aufsätze legt, wie nebenbei bemerkt sein mag, der Berliner Assyriolog den Ursprung des Sexagesimalsystems, besonders der Kreistheilung, in einer Weise klar, die hohes Interesse bei jedem Geodäten finden muss). Auch die ziemlich genaue Uebereinstimmung der altbabylonischen Elle (54 cm) mit der altägyptischen ($52\frac{1}{2}$ cm; auch als altjüdische nachgewiesen, vergl. z. B. Hultsch, Metrolog. Unters., Berlin 1882, S. 438) giebt zu denken, ebenso, dass sogar noch die arabische Elle (am Nilmesser in Kairo, nach der so überaus dankenswerthen Messung von Dr. Reiss, vergl. Zeitschr. f. Verm. 1889, S. 439) ziemlich genau mit der altbabylonischen stimmt. Die Vererbung von Maassen durch Jahrtausende scheint demnach vom Beginn der Geschichte an thatsächlich stattgefunden zu haben. Eine andere Frage aber ist, wie genau die Gebrauchsmaasse besonders in der Feldmessung auf die Urmaasse abgeglichen waren; auch in dieser Hinsicht geben vielleicht die Untertheilungen des Nilmessers Fingerzeige, und ähnliche Erfahrungen, die wie der obige Text andeutet, bis weit in die Neuzeit hereinreichen, sind nicht unwichtig, berechtigen vielmehr, wie ich glaube, zu dem oben ausgesprochenen Zweifel.

Stuttgart, 6. October 1897. *Hammer.*

Erweiterung der Zeitschrift für Vermessungswesen.

Zu dieser Frage sind der Redaction ausser der in Heft 23 veröffentlichten Abhandlung des Herrn Collegen Vogeler noch mehrfache Aeusserungen zugegangen. Dieselben sind zum Theil von ihren Urhebern, welche zunächst nur ihrer principiellen Zustimmung zur Stoff-Erweiterung Ausdruck geben wollten, auf Veröffentlichung an dieser Stelle garnicht berechnet; zum Theil auch eignen sie sich derzeit nicht zum Abdrucke, weil sie sich auf Einzelheiten einlassen, zu deren öffentlicher Besprechung vor den gegebenen Falls mit der Verlagsbuchhandlung einzuleitenden Verhandlungen die Grundlagen fehlen.

Meine Einladung auf S. 594 und 595 zur Aussprache über den Gegenstand hatte aber auch derartige Einzelheiten gar nicht im Auge, wollte vielmehr vollständige Klarheit darüber erzielen, wie man in den Leserkreisen in erster Linie über eine räumliche und stoffliche Erweiterung des Inhaltes der Zeitschrift und in zweiter Linie über eine festere Gestaltung der Beziehungen zwischen dem Hauptverein und den Zweigvereinen denkt.

In letzterer Hinsicht bin ich nun allerdings im Verlaufe der schwebenden Behandlung der Sache innerhalb der Vorstandschaft von

dem in Heft 20 erörterten Vorschlage, aus dieser festen Verbindung der Zweigvereine mit dem Hauptvereine auch die finanziellen Mittel zur Erweiterung der Zeitschrift zu gewinnen, abgekommen. Ich kann nicht verkennen, dass die Festsetzung eines Beitrittszwanges zum Hauptverein einzelnen Zweigvereinen mindestens sehr unbequem werden müsste und dass von anderen die Aufgabe ihrer Sonderzeitschriften mindestens so lange nicht gewärtigt werden kann, als sie sich nicht tbatsächlich überzeugt haben werden, dass sie nicht nur Bekanntmachungen und Vereinsberichte, sondern auch andere ihre engeren Interessen berührende Abhandlungen in der Zeitschrift des Hauptvereins unterbringen können. Eine directe Heranziehung der Zweigvereine zu Geldbeiträgen an den Hauptverein würde aber unter Umständen diesen lästig fallen können und auch den Hauptverein in eine kaum wünschenswerthe finanzielle Abhängigkeit von den Zweigvereinen bringen.

So gewiss ich nun aus den in Heft 20 angegebenen Gründen es für einen bedauernswerthen, durch die Bemühungen der Zweigvereine hoffentlich recht bald zu beseitigenden Uebelstand erachten muss, dass kein grösserer Procentsatz der Zweigvereins-Mitglieder zugleich dem Hauptverein angehört, so möchte ich doch gegenüber dem Gewicht der gegen Beitrittszwang und Zwangsbeiträge sprechenden Gründe keineswegs eigensinnig an meinen ersten, auf Seite 595 ausdrücklich als meine rein persönliche Anschauung bezeichneten Anregungen festhalten. Mir ist es in erster Linie darum zu thun, dass das bevorwortete Ziel wirklich erreicht wird und wenn dies Ziel auf dem Wege einer mässigen Erhöhung des Vereinsbeitrages leichter und rascher zu erreichen ist, so bin ich der letzte, der dagegen sprechen möchte.

Es lässt sich auch nicht verkennen, dass die formelle Behandlung der ganzen Frage im Vereine selbst ungemein erleichtert und beschleunigt wird, wenn die Beschaffung der erforderlichen Mittel durch eine mässige Beitragserhöhung ins Auge gefasst wird. Denn es wird alsdann durch eine etwaige Ablehnung dieser Erhöhung durch die Vereinsmitglieder zugleich bekundet dass dieselben der Sache selbst wenigstens vorerst und insolange kein erhebliches Gewicht beilegen, als nicht durch einen sehr erheblichen Zuwachs von Mitgliedern die Mittel zu einer Erweiterung der Zeitschrift von selbst kommen würden.

Wie schon angedeutet, hat sich die Vorstandschaft auf Anregung unseres verdienten Vorsitzenden bereits mit dem Gegenstande befasst und es werden wohl die näheren Vorschläge der Vorstandschaft den Zweigvereinen in nicht zu ferner Zeit zugehen können.

Unter solchen Umständen möchte ich es in Anlehnung an den von Herrn Professor Dr. Jordan auf Seite 604 ausgesprochenen Wunsch, ohne übrigens dem einzelnen Mitgliede das Recht der freien Meinungsäusserung in einer so einschneidenden Frage verkümmern zu wollen, für zweckmässig erachten, wenn vorerst die Vorschläge der Vorstand-

schaft abgewartet und in den Zweigvereinen einer recht gründlichen Würdigung unterstellt würden.

Hoffentlich führt diese Würdigung zu einer Verständigung, zu einer befriedigenden Lösung der in den letzten Jahren wiederholt und keineswegs von mir allein, sondern von den verschiedensten Seiten her angeregten Frage.

Wenn auch ich mich unter solchen Umständen eines näheren Eingehens auf die Einzelheiten der Sache vorerst enthalte, so möchte ich mir doch noch einige kurze Bemerkungen zu der Abhandlung in Heft 21 (S. 601 bis 606) gestatten, da einzelne Bemerkungen dieser Abhandlung mir die Befürchtung aufnötbigen, dass ich bezüglich meiner erstmaligen Auslassungen über den Grundgedanken der ganzen Angelegenheit missverstanden worden sein könnte.

Nichts liegt mir ferner, als die Vortheile des Bestehens einer „unabhängigen wissenschaftlich-mathematisch-geodätischen Zeitschrift" im Allgemeinen und für den Deutschen Geometerverein im Besonderen verkennen und die Bedeutung der Zeitschrift für Vermessungswesen nach dieser Richtung verleugnen zu wollen.

Trägt doch die Zeitschrift seit 15 Jahren auch meinen Namen, — wobei mir freilich in den letzten Jahren eine schriftstellerische Mitwirkung aus äusseren Gründen nur in sehr beschränktem Maasse möglich war und es mir auch nicht einfallen kann, einen Antheil an den durch die Energie und Ausdauer des seit 25 Jahren an der Spitze stehenden ersten Redacteurs errungenen wissenschaftlichen Erfolgen zu beanspruchen.

Aber bei aller Anerkennung dieser Erfolge darf doch nicht vergessen werden, dass die Zeitschrift für Vermessungswesen als Organ des Deutschen Geometerverein und auf dessen Kosten erscheint und dass daher die Vereinsmitglieder zur Frage berechtigt sind, ob ihre Interessen durch die Herausgabe einer wissenschaftlich-mathematisch-geodätischen Zeitschrift volle Befriedigung finden. Diese Frage nun wird meines Wissens von der überwiegenden Mehrheit der Vereinsmitglieder verneint und zwar meines Erachtens mit Recht. Und diese Verneinung erfolgt auch keineswegs bloss von „denjenigen Praktikern unseres Faches, deren ganzer Lebensgang und Beruf schwierigen mathematischen Fragen entgegengesetzt ist". Man thut jenen Praktikern, welche nicht in der Lage oder gewillt sind, mathematisch-geodätische Probleme im Einzelnen nachzurechnen, wohl überhaupt Unrecht, wenn man annimmt, dass ihnen auch das Verständniss und Interesse für die Quintessenz derartiger Artikel fehle. So bin ich beispielsweise über den Prozentsatz der Leser dieser Zeitschrift, welche den Artikel über „Richtungsbeobachtungen und Winkelbeobachtungen" im Jahrgang 1879 dieser Zeitschrift gelesen und gewürdigt haben, ganz anderer Ansicht als sie auf Seite 602 zum Ausdrucke gelangt ist. Meines Wissens ist diese Abhandlung gerade in den Reihen der Praktiker sehr viel gelesen und sehr freudig begrüsst

worden, wie sie ja auch einen wissenschaftlich hochgebildeten und hochgeehrten Praktiker znm Verfasser hatte. *)

Aber mit Mathematik nnd höherer Geodäsie allein ist es bei der praktischen Bethätigung unseres Berufes noch nicht gethan. Auch die niedere Geodäsie ist allmählich zur Wissenschaft geworden und lässt sich ohne Trivialität besprechen. Insbesondere aber spielt in unseren Bernf eine reiche Fülle von volkswirthschaftlichen, culturtechnischen, agrarischen, rechtlichen und vor Allem auch administrativen nnd organisatorischen Fragen mit herein. Für die Besprechung solcher Fragen sollte aber nicht allein in der Zeitschrift ein nothdürftiger Raum geschaffen werden; nach all diesen Richtungen hin sollte vielmehr das Organ des Deutschen Geometervereins ebensowohl wie in wissenschaftlich-mathematisch-geodätischer Richtung an der Spitze aller Fachzeitschriften marschiren. Dazn kommen dann in Rücksicht auf die Entwicklung des Vereinslebens und auf sociale Berufsinteressen die Mittheilnngen der Zweigvereine, Personalnachrichten und nicht ohne Nutzen auch Anzeigen etc.

Für all diese Zwecke bedarf die Zeitschrift des Vereins einer räumlichen Erweiterung und meines Erachtens auch eines häufigeren Erscheinens. Mit einem besonderen Blatte, welches ausschliesslich „Mittheilungen“ der Zweigvereine und allenfalls die vom Tische der Wissenschaft abfallenden Brosamen zu bringen hätte (S. 663), scheint es mir aber für jene Zwecke nicht gethan. Am allerwenigsten aber könnte ich — unbeschadet natürlich einer sachlichen und maassvollen Besprechung bureaukratischer Maassnahmen — Sehnsucht nach bnreaukratischen Artikeln verspüren. Ich möchte vielmehr jene Collegen, welche gleich mir in eine im bureaukratischen Schematismns verzeichnete Stelle eingerückt sind, zu dem Streben ermuntern, den Bureaukratismus von uns und uns vom Bureaukratismns möglichst fern zn halten. Dieses Fernhalten halte ich geradezu für eine der Anfgaben unseres Vereinsorgans.

Dies ist meine Anffassnng über die Ziele, welche der im Verein schon wiederholt znm Ansdruck gelangte Wnnsch nach Erweiterung der Zeitschrift und 8 tägigem Erscheinen derselben im Auge hat. Es sollte mich freuen, wenn diese Anffassung von recht vielen Vereinsmitgliedern getheilt und die Beschlüsse der nächsten Generalversammlung die Mittel bieten würden, um dieses Ziel zu verwirklichen.

Wie dann diese Verwirklichung im Einzelnen eingerichtet wird, darauf kommt es mir weniger an. Ich hätte in dieser Hinsicht nnr den

---

*) In der Begriffsbestimmung von praktischen und unpraktischen Artikeln (Seite 663) bin ich mit dem inzwischen in Heft 23 erschienenen Artikel des Herrn Collegen Vogeler vollständig einverstanden, — im übrigen aber bezüglich der Aufgaben der von ihm bevorworteten „Mittheilungen der Zweigvereine“ leider nicht, wie aus meinen obigen Darlegungen zur Genüge hervorgehen dürfte. *St.*

einen Wunsch, dass auch bei einer aus äusseren Gründen etwa gebotenen Trennung in eine Monats- und eine Wochen-Ausgabe beide Ausgaben unter dem gleichen Titel und als Organ des Gesammt-Vereins forterscheinen möchten. Denn die Praktiker werden der mathematisch-geodätischen Wissenschaft sicher einen angemessenen Platz im Vereinsorgane nicht verkümmern wollen und für wissenschaftliche Belehrung gewiss herzlich dankbar sein; andererseits könnte es aber auch der Wissenschaft nicht zum Vortheile gereichen, wenn sie sich den Verbindungsfaden mit der Praxis abschneiden wollte.

München, November 1897. *Steppes.*

Zur Geschichte der Höhenmessungen, im Besonderen des Nivellirens.

Unterm 10. Mai 1823 schreibt der badische Geodät und Chef des Ingenieurwesens Oberst Tulla in Karlsruhe an Prof. Bohnenberger in Tübingen u. a.:

„Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass die neuen Triangular-Vermessungen einen Grad von Genauigkeit erhalten, welcher nicht wohl erhöht werden kann, dagegen hat man es in der Bestimmung der Höhen über der Meeresfläche noch nicht so weit gebracht. Die Bestimmung der Höhen nach Barometerständen hat immer wenigstens etwas schwankendes; die Bestimmung der Höhen durch Höhen- und Tiefen-Winkel oder Zenithabstände wird durch die Verschiedenheit des Luftzustandes alterirt; ich gehe daher schon lange mit der Idee um, ein Nivellement vom Meer bis in die Schweiz, längs dem Rhein zu bewirken.

Um diese Idee zu realisiren, müssten Holland, Preussen, Darmstadt und Baden die erforderlichen Nivellements in oder längs ihrem Gebiete machen lassen.

Von Basel bis an die Darmstädter Grenze habe ich bereits eine Nivellirung vornehmen lassen und die von Herrn Geheimen Hofrath Wild nach Barometerbeobachtungen berechneten Höhenunterschiede stimmen so nahe mit denen durch das Nivellement gefundenen überein, als kaum erwartet werden konnte.

Bei der Messung des Theiles des Parallelkreises in $48\frac{1}{2}^{0}$ Breite vom Meer bis Strassburg sind die Höhen über der Meeresfläche zugleich bestimmt worden und ich werde solche zu erhalten suchen."

Aus Vorstehendem ist zu ersehen, dass schon anfangs der 20er Jahre von Tulla die Ueberlegenheit des Nivellirens über die anderen Arten der Höhenaufnahme erkannt wurde, während dies nach Jordan (Z. f. Verm. 1888, S. 317 u. 318) seitens der Geodäten im Allgemeinen erst seit etwa ausgangs der 60er Jahre der Fall ist. *Steiff.*

Als Ergänzung zu dieser dankenswerthen Mittheilung, welche geschichtlich sehr werthvoll ist, möchte ich noch berichten, dass bei der badischen Landesvermessung etwa 1820—1840 nicht bloss der Plan eines Rheinthalnivellements bestanden hat, sondern dass ein grundlegendes Nivellement von Strassburg bis Karlsruhe unter Obergeometer Rheiner ausgeführt worden ist. In dem Werke Jordan-Steppes, Deutsches Vermessungswesen 1881, S. 280—281 habe ich über die badischen trigonometrischen Höhen nur das Allernöthigste berichten können (aus Mangel an Raum) und deswegen ist dort auch unterblieben, zu berichten, dass in den badischen Acten sich eine Mittheilung findet über ein Nivellement vom Strassburger Münsterboden (der mit 145,752 m über dem Meere als Ausgangspunkt angenommen wurde) im Rheinthal abwärts bis zum Boden der evangelischen Kirche in Karlsruhe (etwa 80 Kilometer). Diese Bodenhöhe wurde dann auf den Knopf der evangelischen Kirche auf dem Marktplatz in Karlsruhe übertragen = 179,04 m, und dieser Kirchthurmknopf Höhe = 179,04 m ist der thatsächliche Ausgangspunkt der badischen vorzüglichen trigonometrischen Höhenmessungen gewesen.

Alles dieses kann ich nur aus persönlicher Erinnerung berichten; vielleicht könnte ein Karlsruher Geodät aus den badischen Acten noch Näheres hierzu angeben.

Aber nicht unterdrücken kann Schreiber dieses den Wunsch, dass die von ihm in seiner letzten Karlsruher Zeit (1876—1881) wiederholt angeregte zusammenfassende Bearbeitung der ausgezeichneten alten trigonometrischen Höhen im Anschluss an die neuen Nivellements (welche letztere von mir 1885 endgültig amtlich bearbeitet worden sind) doch noch ausgeführt und der Oeffentlichkeit übergeben werden möchte. — Vorarbeiten dazu sind noch 1880—1881 von mir gemacht worden (vergl. die kleine Höhennetzausgleichung in Jordan-Steppes, Deutsches Vermessungswesen 1881, I, S. 281), aber seitdem ist diese dringlichste Sache der badischen Topographie, wie es scheint, liegen geblieben.

Jordan.

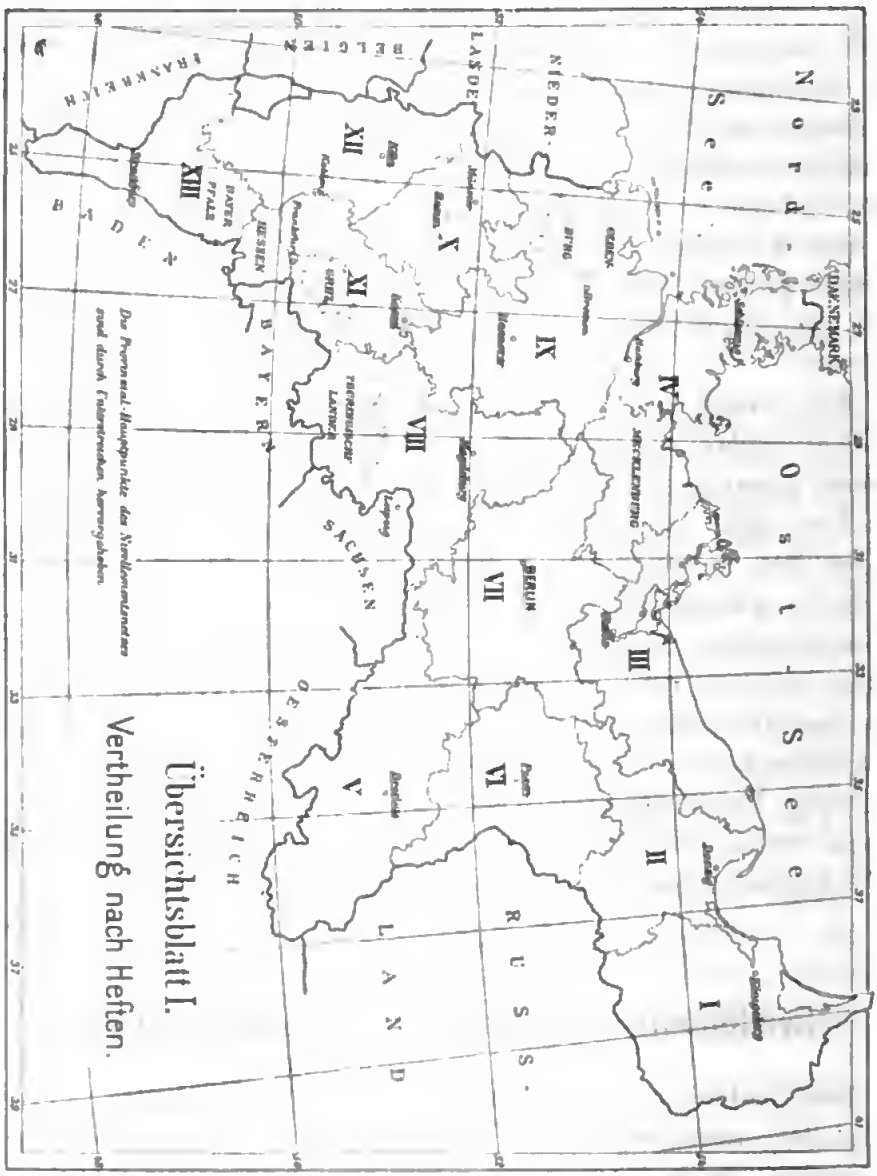
Nivellements-Ergebnisse der Landesaufnahme.

Dem Bedürfniss vielseitigen Gebrauches der Ergebnisse der Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme wird entsprochen durch die mancherlei amtlichen Veröffentlichungen, welche sich in wissenschaftliche Bände und kleine Hefte für den praktischen Gebrauch trennen.

Die bis jetzt erschienenen 8 wissenschaftlichen Bände heissen: „Nivellements und Höhenbestimmungen der Punkte erster und zweiter Ordnung, ausgeführt von der trigonometrischen Abtheilung der Landesanfnahme“, im Selbstverlage (zu beziehen durch die Hofbuchhandlung

von Mittler u. Sohn). Berlin 1870, 1873, 1875, 1880, 1883, 1886, 1889, 1894.

Berichte hierüber giebt die „Zeitschr. f. Verm.“ 1877, S. 394—395; 1880, S. 370, 373; 1882, S. 281—303; 1883, S. 501—507; 1886, S. 358—360; 1889, S. 574—575; 1891, S. 137; 1892, S. 194; 1893, S. 6; 1895, S. 170—172. Eine Uebersichtskarte enthält jeder der neueren Bände, Uebersichtskarte giebt auch „Zeitschr. f. Verm. 1882“, lithogr. Beilage zu S. 281; 1883, S. 502—503; 1891, S. 137.



Seit 1886 werden ausser den grossen wissenschaftlichen Bänden der Nivellements auch Auszugs-Hefte für den unmittelbaren Gebrauch der Technik ausgegeben: Auszug aus den Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. I. Heft: Provinz Rheinland, Bayerische Pfalz, Elsass-Lothringen und angrenzende Landestheile, mit einer Uebersichtstafel, Berlin 1886, Mittler u. Sohn, Hofbuchhandlung, Koch-

strasse 68—70. Preis 2 Mk., nnd ebenso Heft II: Provinz Schleswig-Holstein, Hannover, Westfalen nnd von denselben umschlossene ausserpreuss. Gebiete. — Heft III: Provinz Sachsen, Hessen-Nassau und Thüring. Lande. — Heft IV: Provinz Pommern, Brandenburg, Herzogthümer Mecklenburg und angrenzende Landestheile. — Heft V: Provinz Posen und angrenzende Landestheile. — Heft VI: Provinz Ost- und Westpreussen und angrenzende Landestheile und Insel Rügen. Neuere Hefte dieser Art sind die Nivellements-Ergebnisse der trigonometrischen Abtheilung der königl. Preussischen Landes-Aufnahme. Heft I: Provinz Ostpreussen, mit 3 Uebersichtsblättern, Berlin 1896; zu beziehen von Mittler u. Sohn, Kochstrasse 68—71. Desgl. Heft II: Westpreussen. Heft III: Pommern. Heft VI: Posen u. s. w.

Zum bequemen Auffinden, welches Heft in irgend einem Landestheil gebraucht wird, haben wir das nachstehende Uebersichtskärtchen als verkleinerte Copie aus den amtlichen Heften herstellen lassen.

Die Nivellements-Ergebnisse sollen alle von der Trigonometrischen Abtheilung der Landes-Aufnahme bestimmten und für den Anschluss von Specialvermessungen brauchbaren Nivellementspunkte enthalten.

Die gesammten Ergebnisse folgen in 13 selbständigen, für die praktische Verwendung hergerichteten und hinsichtlich der Eintheilung den Verwaltungsgebieten sich anschliessenden Heften. Von denselben umfasst

Heft I: Provinz Ostpreussen,
„ II: „ Westpreussen,
„ III: „ Pommern,
„ IV: „ Schleswig-Holstein nnd die Grossherzogthümer Mecklenburg,
„ V: „ Schlesien,
„ VI: „ Posen,
„ VII: „ Brandenburg,
„ VIII: „ Sachsen und die Thüringischen Länder,
„ IX: „ Hannover und das Grossherzogthum Oldenburg,
„ X: „ Westfalen,
„ XI: „ Hessen-Nassau und das Grossherzogthum Hessen,
„ XII: Rheinprovinz,
„ XIII: Reichsland Elsass-Lothringen, das Grossherzogthum Baden und die Bayrische Pfalz.

Hierzu gehören folgende Bestimmungen über den Anschluss der Nivellements an den Preussischen Landeshorizont. Laut Beschluss des Central-Directoriums der Vermessungen im Preussischen Staate vom 12. Januar 1895.

Vorbemerkungen. I. Der Ausgangspnnkt für alle Höhenbestimmungen ist Normal-Null (N. N.), d. i. ein ideeller Punkt, welcher im Jahre 1878

durch den genau 37 Meter über N. N. gelegenen Normal-Höhenpunkt (N. H.) an der Königlichen Sternwarte zu Berlin festgelegt wurde. Die durch Normal-Null hindurchgehende Niveaufläche bildet den Preussischen Landeshorizont.

II. Die Grundlage des Höhennetzes wird von dem Präcisions-Nivellement der Landes-Aufnahme gebildet, einem zusammenhängenden Netze von Nivellementslinien, welches sich über den ganzen Preussischen Staat, Elsass-Lothringen und einige angrenzende Landestheile der übrigen Deutschen Bundesstaaten erstreckt. An den Linien dieses Hauptnetzes sind die nahe gelegenen und leicht zu erreichenden Triangulationspunkte durch ein Nivellement niederer Ordnung (Signal-Nivellement) angeschlossen.

Die regelmässigen Festpunkte der Hauptlinien sind Höhenmarken, Mauerbolzen und Nummerbolzen.

Die mit durchschnittlichen Abständen von 10 bezw. 5 km in feste Baulichkeiten eincementirten oder eingemauerten Höhenmarken und Mauerbolzen bilden die Hauptfestpunkte des Nivellements der Landesaufnahme; dieselben bestehen in eisernen Bolzen mit zu Tage tretendem Kopf, welcher bei den Höhenmarken eine Inschrift und eine in Bronze gegossene Platte mit Höhenzahl trägt, bei den Mauerbolzen aber von kleinerer Form und nur mit der Bezeichnung Niv. P. versehen ist. Die Nummerbolzen sind in Granitfeiler mit durchschnittlich 2 km gegenseitigen Abständen eingelassen; an dem den Mauerbolzen ähnlichen Kopf der Nummerbolzen befindet sich eine zur näheren Bezeichnung dienende laufende Nummer.

Als Festpunkt gilt für sämmtliche Bolzen der höchste Punkt des vorstehenden Kopfes.

Ausser den angeführten Arten regelmässiger Festpunkte sind auch anderweitige Marken und vorgefundene Höhenzeichen anderer Behörden an das Haupt-Nivellement der Landesaufnahme angeschlossen, soweit sich solche in der Nähe der gemessenen Linien befanden, sowie einzelne untergeordnete Punkte bestimmt und durch Festlegungen niederer Ordnung, namentlich durch kleine Messingbolzen, bezeichnet.

Nivellementspunkte von besonderer Wichtigkeit (Knotenpunkte, öffentliche Pegel u. dergl.) sind stets durch in der Nähe befindliche Control-Festpunkte scharf versichert.

Das Verzeichniss der Festpunkte und ihrer Höhen ist in dem gleichzeitig die Anordnungen und Vorschriften für das Verfahren bei Ausführung des Nivellements, sowie die wissenschaftliche Begründung der eingeschlagenen Messungs- und Rechnungsmethoden enthaltenden Werke: „Nivellements der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme.“ I.—VIII. Band veröffentlicht; die drei ersten Bände dieses Werkes führen den älteren Titel: „Nivellements und Höhenbestimmungen der Punkte erster und zweiter Ordnung.“

Ausserdem werden die Ergebnisse der Nivellements in einzelnen nach Provinzen geordneten und lediglich für den praktischen Gebrauch hergerichteten Heften unter dem Titel: „Die Nivellements-Ergebnisse der Trigonometrischen Abtheilung der Königl. Preussischen Landesanfnahme“ herausgegeben.

Alle Veröffentlichungen der Trigonometrischen Abtheilung sind durch die Königliche Hofbuchhandlung von Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Berlin SW, Kochstrasse 68—71, zu beziehen.

III. Unter den Nivellements anderer Behörden, die den Anschluss an das Präcisions-Nivellement der Landesaufnahme vermitteln können (§ 2 der Bestimmungen), sind insbesondere die im System der Landesaufnahme wissenschaftlich ausgeglichenen Präcisions-Nivellements des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten zu erwähnen. Dieselben sind von dem diesem Ministerium unterstellten Bureau für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen ausgeführt worden und begleiten die Wasserstrassen des Preussischen Staats und angrenzender Landestheile.

Die Festpunkte bestehen mit wenigen Ausnahmen in Bolzen mit meist kugelförmigem Kopfe, die in Abständen von etwa 1 km in Steinpfeiler oder in massive Bauliehkeiten eincementirt sind und in jedem Falle in ihrem höchsten Punkte einnivellirt wurden. Ausserdem sind in das Nivellement noch Hochwassermarken und ältere zur Bestimmung der Normalhöhenlage der Pegel vorhandene Höhenzeichen von verschiedener Beschaffenheit einbezogen worden. Die Ergebnisse der bisher von dem Bureau für die Hauptnivellements u. s. w. ausgeführten Präcisions-Nivellements sind von diesem — Berlin W, Wilhelmstrasse 89 — zu beziehen.

Weitere Bestimmungen hierzu § 1—6 sind in jedem der 13 Hefte angegeben, deren Uebersichtskarte auf S. 690 mitgetheilt ist.

Personalnachrichten.

Preussen.

Der vortragende Rath in der Abtheilung II des Finanzministerinms, Geheime Finanzrath Steffani ist zum Geheimen Ober-Finanzrath ernannt worden.

A. Innerhalb der Katasterverwaltung.

I. Sterbefälle. Kataster-Controleur Steuer-Inspector Kunth in Liegnitz. (14. November.)

II. Pensionirungen zum 1. Januar 1898. Kataster-Controleur Rechnungsrath Jerrentrup in Dreis, Katasteramt Daun I, (Trier); Kataster-Controleur Steuer-Inspector Krüger in Münstermaifeld (Coblenz) Kataster-Secretair Steuer-Inspector Morath in Schleswig. — Zum

1. April 1898. Kataster-Secretair Schmidt in Magdeburg; Kataster-Controleur Rechnungsrath Valder in Heinsberg (Aachen).

III. Versetzungen zum 1. Februar 1898. Kataster-Inspector Maruhn von Anrich nach Marienwerder; Kataster-Inspector Steuerrath Riedel von Stralsund nach Aurich.

IV. Ernennungen. Kataster-Controleur Steuer-Inspector Schlüter in Harburg (Lüneburg) zum commissarischen Kataster-Inspector in Stralsund zum 1. Februar 1898 ernannt.

V. Aus dem Dienste der Katasterverwaltung ausgetreten ist der Katasterlandmesser Hornung in Münster zum 1. November d. J. In die dadurch freigewordene dauernde Hülfsarbeiterstelle wurde zum gleichen Zeitpunkte der Katasterlandmesser Badenhausen aus Arnsberg berufen.

Ferner scheidet zum 1. December d. J. der noch nicht in dauernder Hülfsarbeiterstelle gewesene Katasterlandmesser Möllenhoff in Aurich aus zwecks Uebertritts in den Communaldienst.

B. Innerhalb der Generalcommissionen.

Der bisherige Landmesser Hillscher in Frankfurt a. O. wurde zum Ober-Landmesser ernannt. Der Landmesser Hiller wurde zum 1. November d. J. von Frankfurt a. O. nach Rummelsburg i. Pommern versetzt.

Württemberg. Seine Königl. Majestät haben vermöge allerhöchster Entschliessung vom 15. November d. J. die erledigte Bezirksgeometerstelle für die Oberamtsbezirke Spaichingen und Tuttlingen mit dem Sitz in Tuttlingen dem Katastergeometer Gossenberger übertragen.

Neue Schriften über Vermessungswesen.

L. Henry. Traité de Géodésie tachymétrique ou le Tachéomètre à la portée de tous. 308 Seiten mit 39 Tafeln. Paris 1897.

G. Naccari. Astronomia nautica. Mailand 1897. 2,80 Mk.

Jahrbuch der Astronomie und Geophysik. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. Hermann J. Klein. VII. Jahrgang 1896. E. H. Meyer, Verlagsbuchhandlung. Leipzig 1897.

Denkschriften des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Heft 2. Die Umlegung städtischer Grundstücke und die Zonenenteignung. Berlin 1897. Verlag von Ernst Toeche. 4 Mk.

Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Grossherzogthum Baden, von Doll. — Altbabylonischer Felderplan, von Hammer. — Erweiterung der Zeitschrift für Vermessungswesen, von Steppes. — Zur Geschichte der Höhenmessungen im Besonderen des Nivellirens, von Steiff u. Jordan. — Nivellements-Ergebnisse der Landesaufnahme, von Jordan. — **Personalnachrichten. — Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Verlag von Konrad Wittwer Stuttgart. — Druck von Gebrüder Jänecke in Hannover.

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06717 3776

UNIV. OF MICH.
JUN 24 1908

Digitized by Google